
L'AGRONOMIE
TROPICALE
1953
VIII
N° 2
Mars-Avr.
NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO **2** Volume VIII - 1953

SOMMAIRE

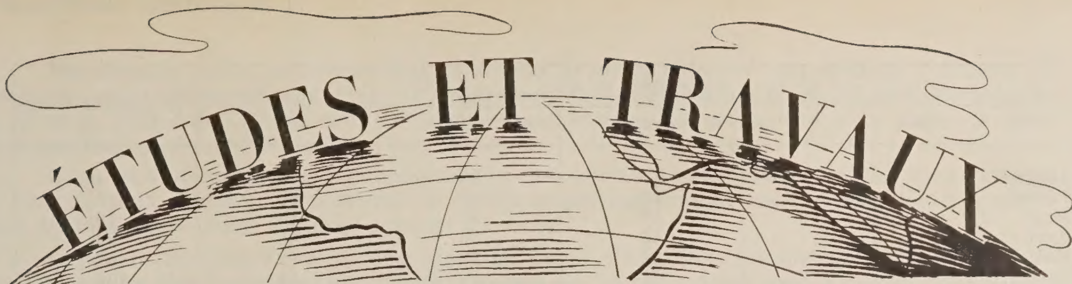
	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	2.200 francs	370 francs	390 francs
ÉTRANGER..................	2.700 francs	450 francs	470 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché : M. Rossin

Nouvelle-Calédonie. Côte Est. Cocotiers.



PROBLÈMES DE MISE EN VALEUR DES POLDERS AUX PAYS-BAS

par **L. MARILLONNET**
Ingénieur de 1re classe des Services de l'agriculture de la France d'outre-mer

(*Fin*)

Drainage et irrigation

Drainage

En dehors même de son intérêt pour le dessalement, le drainage constitue en quelque sorte la « raison d'être » des polders.

Destiné à éliminer artificiellement les excès d'eau du sol, de sorte à y maintenir un plan d'eau compatible avec les exigences des végétaux, le drainage joue également un grand rôle en aérant le sol et en améliorant sa structure.

Capacité des stations de pompage et niveau du plan d'eau du sol

Puisqu'il s'agit, au moyen du drainage, de ne pas laisser l'eau dépasser un certain niveau dans le sol, on conçoit que ce but sera d'autant plus facilement atteint qu'on disposera de moyens de pompage plus puissants; et, inversement, que la capacité des stations de pompage sera choisie en fonction des écarts de niveau tolérables.

Ce principe étant posé, le calcul de la capacité de pompage à prévoir pour un polder doit, bien entendu, tenir compte de l'importance des excès d'eau à évacuer.

Or, les eaux à évacuer d'un polder proviennent de trois sources différentes, qui, rangées par ordre d'importance décroissante, sont :

a) les précipitations atmosphériques
b) l'infiltration par-dessous des digues
c) les écluses pour la navigation.

a) *Les précipitations atmosphériques.*

La moyenne annuelle des précipitations atmosphériques est aux Pays-Bas de 700 mm. Toutefois les installations de pompage ou de déversement doivent être en mesure d'évacuer non pas une moyenne, mais les plus fortes précipitations de l'année, compte tenu de l'eau utilisée par les plantes et de l'évaporation. Ces deux derniers facteurs, s'ils sont importants en été, se trouvent très réduits en hiver : l'évaporation est alors faible, comme le montre le tableau suivant; les besoins des plantes quasi nuls.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

	Précipitations en mm			Evaporation en mm
Mois	moyenne	1921	1925	
Janvier	47	94	69	4
Février	40	12	56	8
Mars	49	33	40	16
Avril	43	26	48	38
Mai	52	30	76	67
Juin	61	42	44	102
Juillet	78	10	58	106
Août	80	32	58	72
Septembre	63	24	118	40
Octobre	73	33	66	17
Novembre	58	37	59	7
Décembre	63	63	141	4
Total	707	436	833	481

Théoriquement, le calcul de la capacité d'une station de pompage doit être basé sur les circonstances atmosphériques les plus défavorables, qu'on ait pu enregistrer.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Station de pompage près de Medemblik, avec champs de tulipes au premier plan.

Lors de l'installation des moulins à vent ou des dispositifs de vidange à marée basse, les calculs de capacité étaient effectués en tenant compte du total maximum des pluies pendant une période de quinze jours à un mois.

Par exemple, si, durant le mois le plus pluvieux, le record : pluies — évaporation = 115mm, on comptait que les écluses doivent avoir une largeur suffisante pour évacuer 1.150.000 m^3/1.000 hectares en un mois, c'est-à-dire 38.000 m^3/1.000 hectares par jour, ce qui correspond à un excès de pluie moyenne journalière de 3,8 mm.

Avec les stations de pompage mécanique, il est devenu possible de s'affranchir des servitudes du vent ou de la marée. C'est pourquoi les calculs ne prennent maintenant en considération que le total des plus fortes pluies possibles pendant six jours.

Les quantités d'eau à évacuer dépendent en outre des sols et des spéculations agricoles poursuivies : les sols les plus imperméables redoutent davantage les excès d'eau, tandis que les prairies peuvent supporter sans dommage des plans d'eau beaucoup plus élevés que les cultures.

Aussi utilise-t-on souvent, dans le calcul des capacités de pompage mécanique, des chiffres de l'ordre des suivants :

pour un polder en prairie, un excès de pluie moyen journalier de 8 mm, ce qui équivaut à 55 m^3 d'eau /minute/1.000 hectares, quantité à évacuer en moins d'une semaine ;

pour un polder en culture, un excès de pluie moyen journalier de 14,4 mm, ce qui équivaut à 100 m^3 d'eau/minute/1.000 hectares, quantité à évacuer en moins de trois jours.

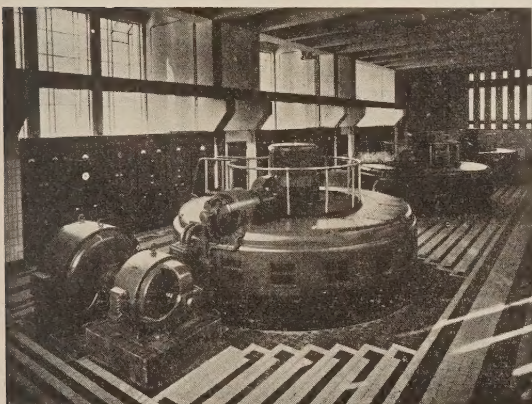


Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Intérieur de la station de pompage. Lely Polder du Wieringermeer.



Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Polder Nord-Est. Station de pompage.

La quantité d'eau à évacuer par unité de temps et par unité de surface est le coefficient de drainage.

Toutes ces normes de pompage ont été établies empiriquement.

Une méthode plus rationnelle a été récemment élaborée par Hellinga pour déterminer, dans chaque polder, la capacité de pompage et le niveau du plan d'eau les plus économiques.

Cette méthode consiste à établir le graphique des variations du rendement de chaque culture en fonction de la profondeur du plan d'eau, ceci pour chaque profil rencontré dans un polder ; puis, à rechercher systématiquement le niveau du plan d'eau, qui assurera, à l'ensemble des profils et pour l'ensemble des cultures, le rendement le plus rentable, compte tenu du prix de revient du pompage nécessaire pour assurer ce plan d'eau.

La difficulté de cette méthode réside dans l'établissement d'un graphique correct des variations du rendement en fonction de la profondeur du plan d'eau. Ce travail ne peut être effectué que par des personnes très au fait de la pratique agricole dans le polder considéré. S'il s'agit d'un nouveau polder à mettre en valeur, il n'est pas possible de procéder autrement qu'en adoptant, pour chaque profil, la courbe des rendements d'un profil d'un ancien polder apparemment analogue. Les graphiques étant tracés pour telle culture et pour chaque profil, on envisage tour à tour les différents plans d'eau exprimés par rapport à NAP et on note, d'après les graphiques, les rendements correspondants pour

chaque niveau du sol exprimé par rapport à NAP. On peut alors faire la somme des rendements de chaque partie d'un polder pour chaque plan d'eau envisagé. Connaissant le prix de l'unité de poids des récoltes, c'est à-dire la rente, que peut assurer chaque plan d'eau, ainsi que les frais du pompage correspondant à chaque plan d'eau, on peut donc faire choix de la solution la plus économique.

b) *L'infiltration à travers et par-dessous les digues.*

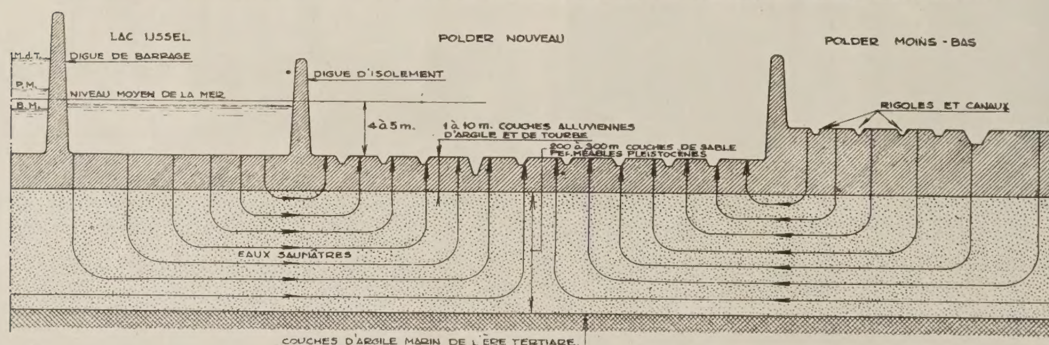
Son importance dépend de circonstances locales, telles que nature du sol, profil et matériaux constitutifs de la digue, « hauteur d'infiltration », c'est-à-dire différence de niveau entre les eaux intérieures et les eaux extérieures, etc.

Comme il est nécessaire de chiffrer l'infiltration en vue de calculer la capacité à prévoir pour les pompes, on a défini un facteur d'infiltration. Ce facteur correspond au nombre de mètres cubes d'eau qui s'infiltrent en un jour à travers et par-dessous une digue, par mètre de digue et par mètre de différence de niveau.

Il est toujours difficile de prévoir correctement ce facteur. On peut cependant le mesurer expérimentalement en évaluant la quantité d'eau, qui s'infiltre par unité de temps dans un fossé fermé creusé à cet effet le long de la digue, vers l'intérieur. De tels essais préalables, à répéter dans chacun des cas, montrent que le facteur d'infiltration est souvent voisin de 1 dans les sols perméables, comme la tourbe, et qu'il varie de 1/4 à 1/2 dans des sols d'argile légère.

L'infiltration est normalement faible dans des polders, dont la digue et le sous-sol sont argileux. Elle devient par contre notable, quelle que soit l'étanchéité de la digue, si le sous-sol comporte des couches perméables : tel est malheureusement le cas général dans les polders qui, pour la plupart, ont un sous-sol de sable pleistocène très perméable.

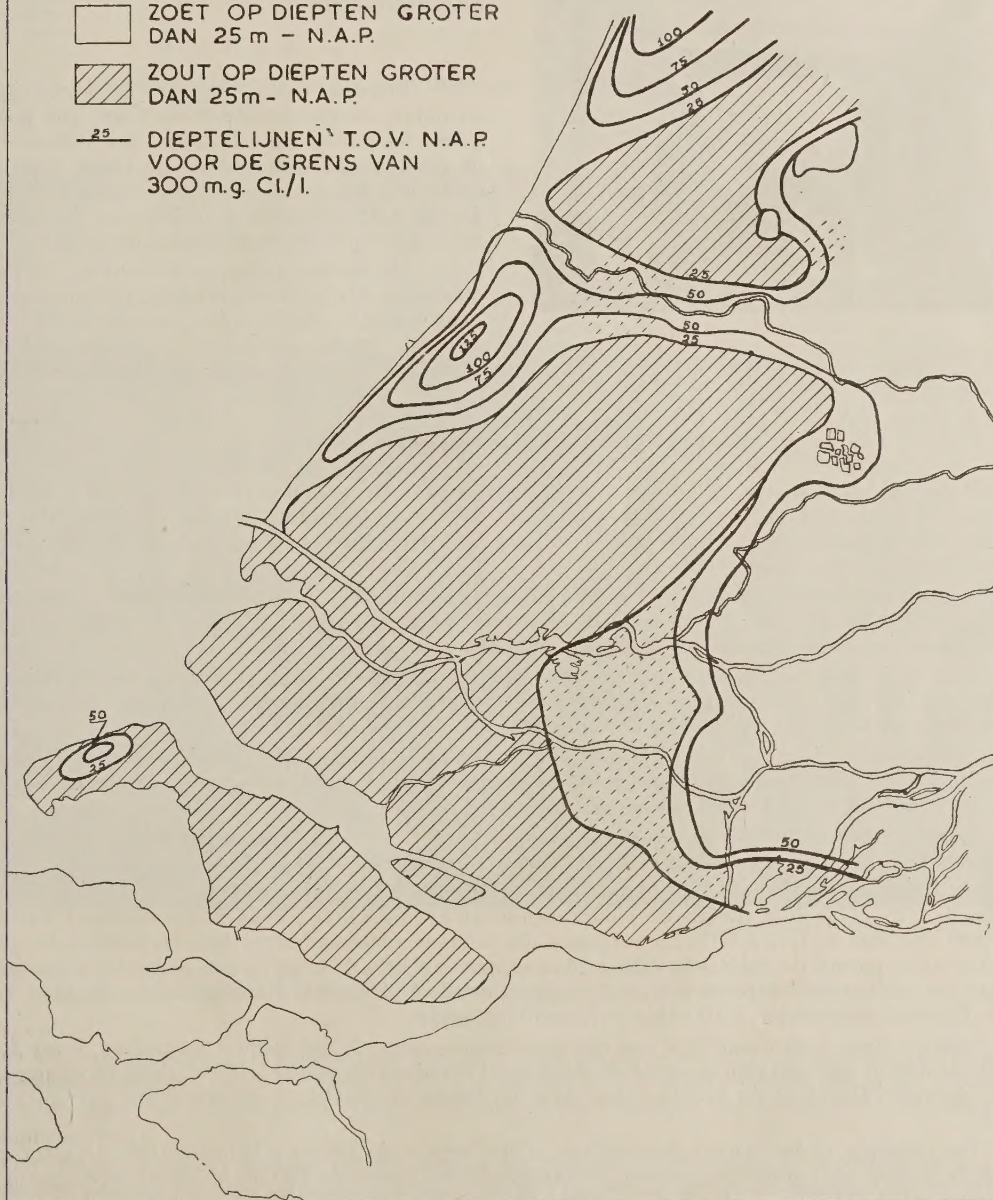
FIG. 5. INFILTRATION DES EAUX À TRAVERS LE SOUS-SOL PROVENANT DE LA DIFFÉRENCE DES NIVEAUX.



Ainsi, en Hollande, rencontre-t-on dans les polders une couche superficielle d'argile et de tourbe de 1 à 10 m, au-dessus d'une couche de 200 à 300 m de sables pleistocènes très perméables, recouvrant eux-mêmes une couche d'argile marine de l'ère tertiaire. Par suite des transgressions et régressions marines successives au cours des âges géologiques, la couche de sable du quaternaire a été impreignée de sel. La salinité, provenant de ces eaux de mer fossiles, augmente avec la profondeur, pour atteindre une concentration maximum élevée, qui est de 7 à 8 g. ClNa/litre sous l'Ijselmeer.

Il se produira donc fatalement, à l'extérieur des digues, une infiltration lente à travers les couches peu perméables, puis un mouvement latéral dans les couches perméables salées, d'où les eaux remonteront, avec une certaine salinité, à l'intérieur du polder à travers les couches superficielles peu perméables.

L'apport d'eau par infiltration correspond généralement à la quantité résultant d'une pluie de 1 mm par jour ; dans certains polders l'infiltration atteint 15 mm par jour. Bien que relativement faible quantitativement dans les cas normaux, par conséquent secondaire pour le pompage, cette infiltration d'eau salée, par temps de sécheresse, pose à l'agronome des problèmes sérieux dont il sera traité plus loin.



Hollande du Sud. Eaux souterraines salées et douces à grandes profondeurs.
Courbes des profondeurs correspondant à la salinité-limite de 300 mg Cl/l.

c) *Les écluses pour la navigation.*

L'entrée d'une certaine quantité d'eau extérieure, à chaque passage de bateau, du fait de l'ouverture des écluses de navigation est inévitable. On peut facilement prévoir l'incidence de cette source d'eau extérieure sur la capacité de pompage nécessaire, puisque la quantité d'eau, qui entrera pour n éclusées à travers une écluse de surface S, avec une différence de niveau h, est évidemment :

$$n \times S \times h.$$

Pour un calcul plus précis, il convient, en outre, de tenir compte de l'eau qui passe, quand les portes sont fermées, car l'étanchéité ne peut jamais être réalisée de façon parfaite. Cette dernière quantité est généralement de l'ordre de 0,005 m^3/sec/m de différence de niveau, soit 432 m^3/jour/m de différence de niveau.

De même que, précédemment, si l'eau d'éclusage n'a pas une grande importance quantitativement, elle introduit par contre des sels dans les polders, sels dont la présence est spécialement inopportune en période de sécheresse.

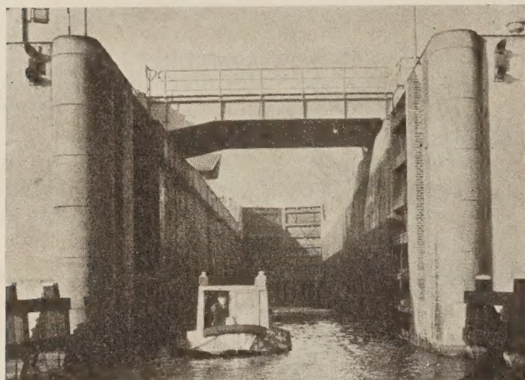


Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Ecluse du polder Nord-Est.

SURFACE DE DÉPÔT D'EAU DANS UN POLDER

Il convient tout d'abord de remarquer que, si, du point de vue agricole, le niveau de l'eau dans les canaux et fossés d'un polder doit être tenu aussi constant que possible, la capacité des stations de pompage n'est pourtant jamais telle qu'elle puisse permettre d'évacuer les plus fortes précipitations strictement au fur et à mesure de leur chute.

A plus forte raison, le délai, qui s'écoule entre le moment de la chute et le moment d'évacuation dans la mer, à distance égale de celle-ci, est-il d'autant plus grand qu'on a affaire à un pompage par moulin à vent ou à une vidange par déversement naturel à marée basse.

Dans ce dernier cas, sans compter que le temps de vidange est toujours normalement réduit par l'alternance du flux et du reflux, il peut également se produire que toute évacuation soit interdite durant plusieurs jours par des marées de tempête.

Il existe donc, de toute façon, une certaine capacité minimum du système de canaux d'une part, du bassin de déversement d'autre part, capacité au-dessous de laquelle on ne peut descendre, au risque de voir les polders inondés en période de fortes pluies.

Aussi peut-on définir dans chaque polder un rapport minimum entre la surface de la nappe d'eau constituée par les fossés et canaux et la surface du polder.

On estime généralement que, dans le cas du pompage mécanique, la surface de dépôt d'eau doit être de 1/25 à 1/35 de la surface du polder, tandis qu'avec moulins à vent ou déversement naturel ce rapport doit être de 1/12 à 1/15. La puissance des pompes mises en œuvre dans les polders les plus récents a même permis de réduire la valeur de ce rapport au delà de 1/35, ce qui permet d'augmenter d'autant les surfaces à mettre en valeur : le rapport est de 1/50 dans le Haarlemmermeerpolder, 1/55 dans le Wieringermerpolder, 1/100 dans le Noord-Oostpolder.

Compte tenu de la quantité d'eau que peut emmagasiner le sol jusqu'à saturation, il est donc possible de définir une certaine capacité de stockage d'eau dans un polder, chiffre, dont la valeur permet de prévoir l'élévation du niveau d'eau dans les fossés et canaux, à la suite d'une précipitation donnée.

Par exemple, si des canaux de drainage, d'une largeur de 2,80 m à la hauteur du niveau d'eau normal du polder, entourent une parcelle rectangulaire tourbeuse de 100 m × 250 m, la longueur de ces canaux étant 711,20 m, le dépôt d'eau disponible est de : 711,20/2 × 2,80 = 1.000 m^2, soit 1/25 de la surface de la parcelle. Or, il faut ajouter les possibilités de stockage du sol pour obtenir la capacité de stockage totale.

La capacité de stockage du sol, moindre dans un sol humide, par conséquent en hiver qu'en été, varie évidemment selon la nature du sol. On peut également caractériser cette capacité par rapport à la surface des polders, en assimilant le sol à une surface de dépôt liquide. L'expérience montre que pour un sol de tourbière, la capacité de stockage du sol, ainsi exprimée, varie comme suit :

Janvier	1/18	Juillet	1/ 8
Février	1/16	Août	1/10
Mars	1/14	Septembre	1/10
Avril	1/10	Octobre	1/12
Mai	1/10	Novembre	1/16
Juin	1/ 8	Décembre	1/18

La capacité totale de stockage est donc, par exemple en janvier : $1/25 + 1/18 = 0{,}095$/surface de la parcelle $= 2.375\ m^2$.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Digue de barrage. Pertuis pour l'évacuation des eaux.
Matelas de fascinages pour la protection du fond en dehors des écluses.

Si, en quarante huit heures, il est tombé 30 mm de pluie, dont 16 sont évacués par les pompes, il restera à stocker : $102{,}8 \times 258{,}8 \times 0{,}014 = 364\ m^3$, ce qui signifie une élévation du niveau d'eau dans les canaux de $364/2375 = 0{,}15$ m (Ce calcul n'est que théorique, car les canaux n'ont pas en réalité un profil en U).

Pour les mêmes raisons, les dimensions des bassins de déversement doivent être en rapport avec la surface à drainer. Dans le cas particulier de l'Ijselmeer, bassin de déversement de nombreux polders et en outre de rivières, telles le fleuve Ijsel, les sujétions, découlant de cet ordre de considérations, ont déjà été signalées. La capacité des bassins de déversement doit, bien entendu, elle aussi,



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Charrue creusant des fossés de drainage. On y placera ensuite des tuyaux de drainage en poterie.

être d'autant plus grande que le mode d'évacuation des eaux de drainage est moins puissant et moins indépendant des facteurs naturels. A titre indicatif, les bassins de déversement suivants sont, avec les polders qu'ils desservent, dans les rapports de superficie ci-dessous :

Bassin du Rijnland	1/32
Bassin du Delfland	1/95
Bassin de Frise	1/26
Bassin du waterschap « Electra » (en Groningue)	1/46,5
Bassin du waterschap « Oldambt » (en Groningue)	1/110

Par ailleurs, les bassins de déversement ne servent pas toujours exclusivement comme tampons destinés à absorber momentanément les excès d'eau. Certains d'entre eux sont de plus utilisés, en été, comme réserve d'eau douce dans la lutte contre la sécheresse et l'accroissement de la salinité qui en résulte. Il y a donc grand intérêt, dans ces cas, à ce que les bassins soient de dimensions aussi grandes que possible.

Calcul des fossés et des canaux.

α) *Profil et pente des fossés et canaux.*

Le niveau d'eau optime du polder étant choisi en fonction de considérations d'ordre agricole, le profil des fossés et canaux de drainage doit être tel qu'il permette l'écoulement, durant les périodes de pompage ou d'éclusage, de la quantité d'eau maximum en provenance de la surface à drainer. Cette quantité Q d'eau, qui définit la capacité de drainage d'un fossé, est ainsi obtenue :

$$Q\ (m^2/\text{minute}) = \text{surface du bassin versant}\ (m^2) \times \text{excès d'eau}\ (m^3/\text{min}/m^2).$$

Soit V (m/minute) la vitesse moyenne du courant dans le fossé. On peut choisir cette vitesse dans une certaine mesure. La surface S de la tranche d'eau peut alors être déduite de la relation :

$$Q = S \times V.$$

La vitesse du courant étant choisie, la surface de la tranche d'eau du fossé étant connue, ainsi que la longueur de ce fossé et la dénivellation entre ses deux extrémités, on peut calculer le périmètre de la tranche d'eau d'après la formule de Darcy et Bazin :

$$H = 0{,}00028 \left(1 + \frac{1.250}{S}\right) \times \frac{LO'}{S} \times \frac{V^2}{60}.$$

L = longueur du fossé en m,
S = surface de la tranche d'eau en m²,
O' = périmètre de la tranche d'eau en m,
V = vitesse en m/minute,
H = dénivellation en m.

Inversement, si l'on connaît la longueur du fossé, la surface et le périmètre de sa tranche d'eau, ainsi que la vitesse du courant, la formule donne directement la dénivellation entre les points extrêmes de ce fossé. En pratique, la dénivellation est assez étroitement limitée par la topographie, sous peine d'un terrassement important. D'autre part, l'intérêt des faibles dénivellations est de réduire la hauteur du pompage ou de permettre un déversement naturel durant des intervalles plus longs.

β) *Vitesse du courant et inclinaison des talus.*

Si l'on connaît le profil d'un fossé, surface S de la tranche d'eau et périmètre O' de la tranche d'eau, sa longueur L et la dénivellation H, on peut calculer la vitesse du courant dans ce fossé.

La pente P du fossé est H/L.

Si l'on pose : S/O' = R (en m), appelé rayon moyen du profil, la vitesse du courant est donnée par la formule de Chezy :

V m/seconde $= c\sqrt{RP}$ ou : V m/minute $= 60\ c\sqrt{RP}$., formule dans laquelle c est un coefficient qui peut être évalué :

1) par la formule de Kutter :

$$c = \frac{100\sqrt{R}}{m + \sqrt{R}}$$, où la valeur de m dépend de la nature des parois et du fond. Dans le cas des polders, pour des parois en terre sans végétation, $m = 1{,}50$

2) selon la formule de Bazin :

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$, où, pour des parois en terre, $\gamma = 1{,}3$.

Dans la pratique, les dénivellations limitées imposent des profils relativement grands, ce qui permet des vitesses réduites. Les vitesses ne doivent en effet pas être trop grandes, sinon elles interdisent la navigation sur les canaux et érodent le fond et les talus.

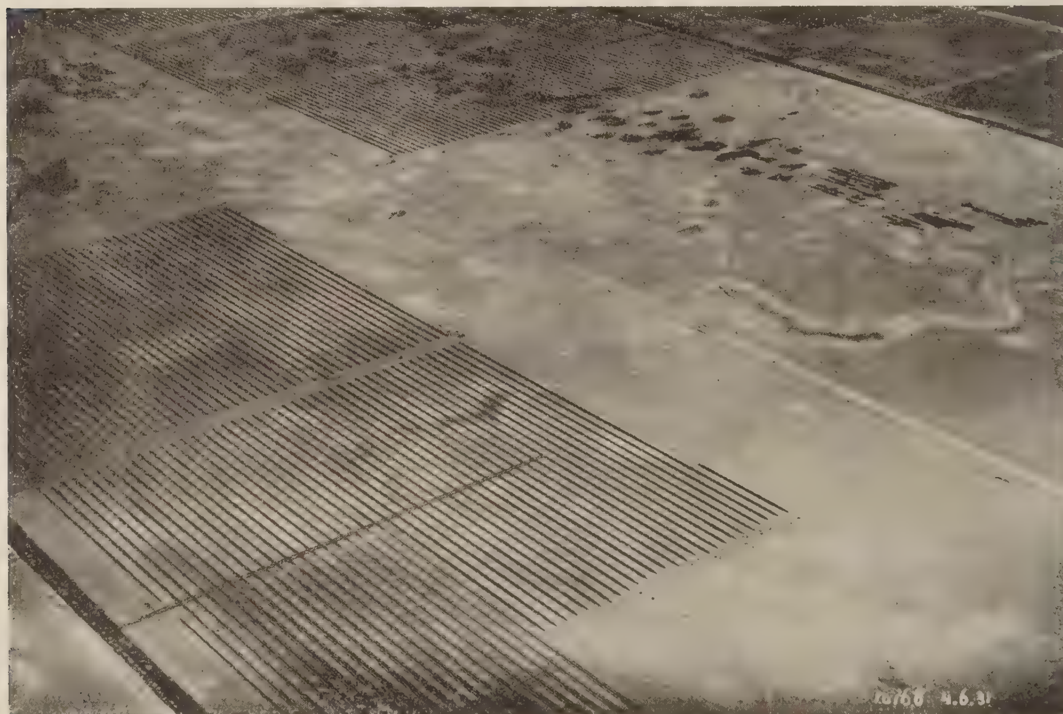


Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Creusement mécanique des rigoles sur les terres du Wieringermeer.

Pour des canaux navigables, la vitesse maximum est de 10 m/min. Pour des canaux et fossés, la vitesse maximum est de 7,5 m/min. Des vitesses moyennes sont de l'ordre de : 1,2 m/min. pour une terre boueuse ; 2,5-3 m/min. pour un sol de tourbière compact, de sable ou d'argile.

L'inclinaison des talus des fossés et canaux doit être fixée par rapport à la nature du sol. On utilise généralement les inclinaisons suivantes :

Dans l'argile	de 1/1 à 1/1,5
Dans le sable	de 1/1,5 à 1/2
Dans la tourbe compacte	de 1/1 à 1/1,5
Dans un sol marécageux ou de sable fin	moins de 1/2

Distance entre les drains et profondeur du drainage

Elaborée d'après une théorie de l'écoulement de l'eau dans le sol, la formule de Hooghoudt est appliquée avec succès pour établir rationnellement le drainage de détail.

La forme de la nappe d'eau, apparaissant dans une coupe perpendiculaire aux drains, est une demi-ellipse dont les sommets sont représentés par les tuyaux de drainage.

Soient : Q en mm/jour la quantité d'eau à drainer ;
K en m/jour la perméabilité, c'est-à-dire le nombre de m d'eau, qui s'infiltrent par jour à travers 1 m^2 de ce sol, quand la pente motrice est égale à 1, c'est-à-dire quand le plan d'eau affleure à la surface du sol ;
d en m la distance approximative entre les drains et la couche imperméable ;
m^o en m. la hauteur de la frange capillaire ;
L en m la distance entre deux drains.



Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Fossé principal de drainage.

La formule de Hooghoudt est la suivante :

$$Q = \frac{8\ Kdm^o}{L^2}$$

On peut calculer L à l'aide de cette relation.

En effet, la quantité d'eau à drainer Q est connue.

On peut, d'autre part, savoir le niveau maximum du plan d'eau, c'est-à-dire la profondeur minimum de la frange capillaire pour que les plantes ne souffrent pas d'un excès d'eau. Comme, pour

des raisons pratiques, l'extrémité d'un drain doit débiter dans le fossé voisin à 10 cm environ, au moins, au-dessus de la tranche d'eau de ce fossé, la profondeur du drainage se trouve fixée. La différence entre la profondeur du drainage et la profondeur minimum de la frange capillaire représente la valeur de m°.

La valeur mesurée de d ne réussit qu'approximativement dans la formule. Mais il existe des tables établies expérimentalement par Hooghoudt, qui donnent les valeurs de d et L en fonction des autres grandeurs.

Comme on a une idée de L par l'expérience, on peut, à l'aide de la table, préciser le d le la formule avec ce L approximatif, d'où un autre L plus rapproché, etc.

L'application de la formule est ainsi relativement simple si :

1°) le sol au-dessus de la couche imperméable est homogène ;

2°) la couche imperméable est suffisamment profonde pour ne pas gêner le mouvement de l'eau de la frange capillaire vers les tuyaux.

Irrigation

Si l'on observe, au cours de l'année, les variations de la hauteur moyenne du plan d'eau dans le sol et du niveau d'eau dans les fossés, on voit que le plan d'eau dans le sol est plus élevé que le niveau d'eau dans les fossés en hiver, et qu'il est plus bas en été. Les deux niveaux coïncident dans le courant d'avril et dans le courant de novembre.

Aussi, tandis que l'on maintient, durant l'hiver, un bas niveau d'eau dans les canaux et fossés du polder, dit « niveau d'hiver », va-t-on adopter, en été, un niveau d'eau plus élevé dans ces canaux et fossés, dit « niveau d'été ». L'adoption de ce niveau, environ du 15 avril au 15 novembre, constitue assurément la première mesure à prendre dans un polder pour lutter contre les effets de la sécheresse, c'est-à-dire contre un abaissement excessif du plan d'eau dans le sol en été.

Mais il ne suffit pas d'empêcher le drainage de fonctionner en été. On peut également l'utiliser à l'envers, en apportant dans son réseau de l'eau prélevée à l'extérieur du polder. Cette méthode d'irrigation souterraine est notamment employée pour irriguer les sols sablonneux, les plus sensibles à la sécheresse, du Wieringermeerpolder et du Noord-Oostpolder.

Principe de l'irrigation souterraine

L'eau est amenée dans le fossé principal de drainage et de là distribuée dans le sol par l'intermédiaire des tuyaux de drainage. Elle doit ensuite être élevée, jusqu'au niveau désirable pour les racines, par ascension capillaire.

Les racines des végétaux exigeant un milieu oxygéné pour se développer, on pourrait songer à créer de telles conditions en distribuant de l'eau, de façon discontinue dans les tuyaux de façon à réaliser une saturation périodique de la capacité de rétention du sol pour l'eau : on porterait le plan d'eau du sol à un niveau très élevé pendant un temps très court, puis on le laisserait descendre à un niveau très bas. Ce procédé est coûteux car il nécessite de grandes quantités d'eau et une installation à fort débit.

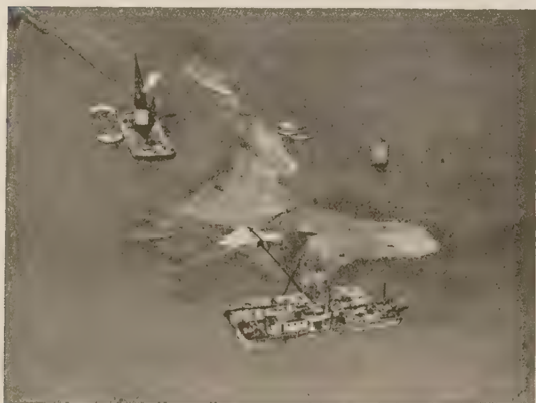


Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye

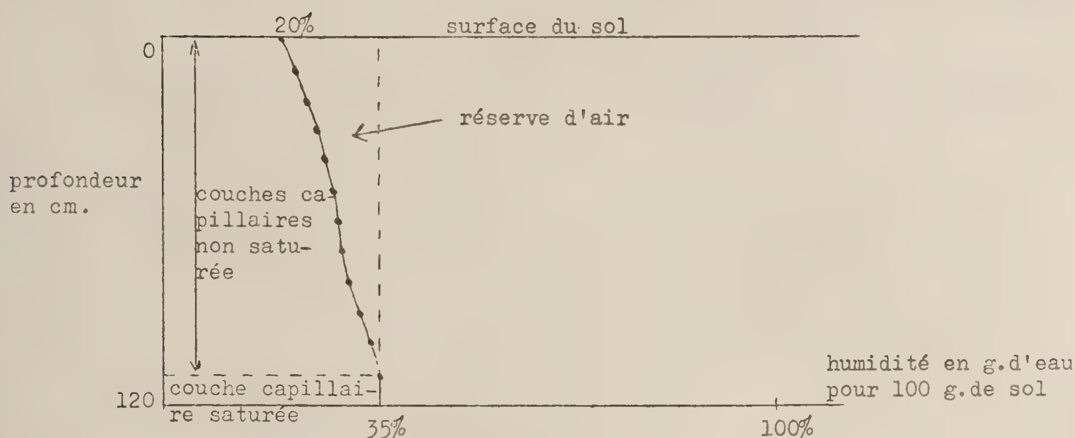
Polder Est. Travaux, 1950.

C'est pourquoi, dans les polders, on a préféré, par une distribution continue, mais quantitativement variable, réaliser un plan d'eau constant, dans le sol, à une hauteur telle qu'elle permette les récoltes maxima.

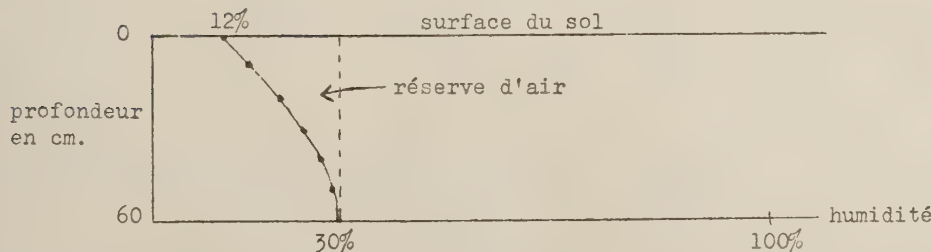
Il convient de remarquer que le plan d'eau ne pourra jamais en réalité être tenu constant, par suite des variations des conditions atmosphériques (pluies, degré hygrométrique de l'atmosphère), et ceci d'autant moins que le réseau de tuyaux est moins dense. Par contre, un réseau comportant des tuyaux à intervalles

Courbes de distribution de l'humidité dans les différents types des sols irrigués.

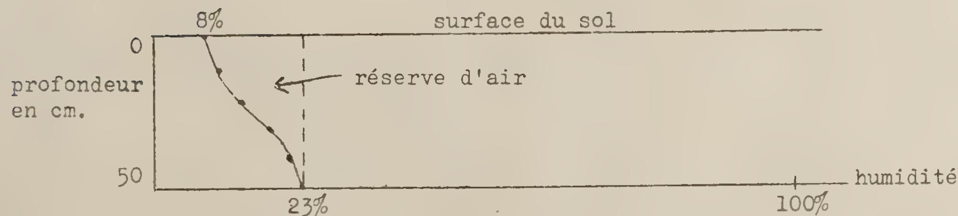
========



1 - Sables très fins de Blokzijl.



2 - Sables grossiers riches en argile de Ramspol.



3.- Sables grossiers pauvres en argile de Vollenhove.

(d'après les résultats expérimentaux obtenus par KALISVAART).

réduits assurera un plan d'eau, dans le sol, à une hauteur d'autant plus voisine du niveau d'eau dans les fossés d'approvisionnement que le sol est plus perméable.

Le niveau optime du plan d'eau à réaliser dans le sol, et, par conséquent, le niveau d'eau dans les fossés d'approvisionnement peuvent être déterminés théoriquement, étant donné que les racines des plantes atteindront leur développement maximum, lorsqu'elles se développeront dans les couches capillaires non saturées. La hauteur optime théorique du plan d'eau dépend donc surtout, pour une culture donnée, de la hauteur de l'ascension capillaire.

Or, la hauteur de l'ascension capillaire varie avec la composition du sol. La hauteur de l'ascension capillaire a été déterminée, pour différents sols, en mesurant l'humidité contenue dans chaque couche capillaire de 10 cm, en commençant à 10 cm au-dessus du plan d'eau, ceci avec différents plans d'eau et dans des conditions climatiques variées. Les graphiques ci-dessus montrent les courbes de distribution verticale de l'humidité obtenues. Il s'est avéré que la hauteur de l'ascension capillaire ne dépend guère du taux d'argile (une variation de 8 % de ce taux n'a qu'une faible influence), mais surtout de la dimension des grains de sable : les sables fins ont une ascension capillaire élevée.

La vitesse de l'ascension capillaire, bien qu'elle n'ait pas été mesurée, dépend également, mais en sens inverse, de la dimension des particules de sable : les sables fins ont une ascension capillaire lente. Comme, d'autre part, ces sables sont peu perméables, la réserve d'air de leurs couches capillaires étant relativement faible (cf. courbes d'humidité), et qu'ils craignent donc l'eau, ils auront particulièrement besoin d'un niveau réglable d'eau.

On a ainsi obtenu, pour différents types de sable du Noord-Oostpolder, les chiffres caractéristiques suivants pour l'irrigation (d'après KALISVAART) :

	Sables grossiers de la région de Ramspol	Sables très fins de la région de Blokzijl	Sables grossiers de la région de Vollenhove
Taux d'argile (particules < 16 μ)	5 %	5 %	2 %
Surface spécifique de la fraction sableuse	75	250	55
Hauteurs de l'ascension capillaire en cm :			
couches capillaires saturées d'eau	environ 10	environ 20	environ 35
couches capillaires non saturées	environ 40	environ 90	environ 35
Perméabilité en m/heure	1 ou plus	0,5 ou moins	2
Distance entre les tuyaux de drainage	50 m	8 m	—
Distance entre les tuyaux d'irrigation	25 m	8 m	30 m

La hauteur du plan d'eau dans le sol (donc aussi le niveau de l'eau dans les fossés d'approvisionnement) assurant les meilleurs rendements, peuvent être déterminés expérimentalement, en recherchant l'effet sur la production de différents plans d'eau. Cette recherche confirme les indications données par la mesure de la hauteur de l'ascension capillaire.

Ainsi, pour les prairies, cas pour lequel la plupart des racines ne dépassent pas en profondeur la couche superficielle du sol, les rendements de fourrage les plus élevés ont été obtenus, dans la région de Ramspol, durant les étés de 1946, 1947 et 1948 avec un niveau d'eau dans les fossés à 40 cm en dessous de la surface du sol.

Quantité d'eau nécessaire

Les quantités d'eau, qu'il est nécessaire d'admettre dans le sol pour y maintenir un plan d'eau aussi constant que possible durant les périodes d'irrigation, sont variables pour un sol et une densité de tuyaux d'irrigation donnés, selon les quantités de pluies et le degré hygrométrique de l'atmosphère.

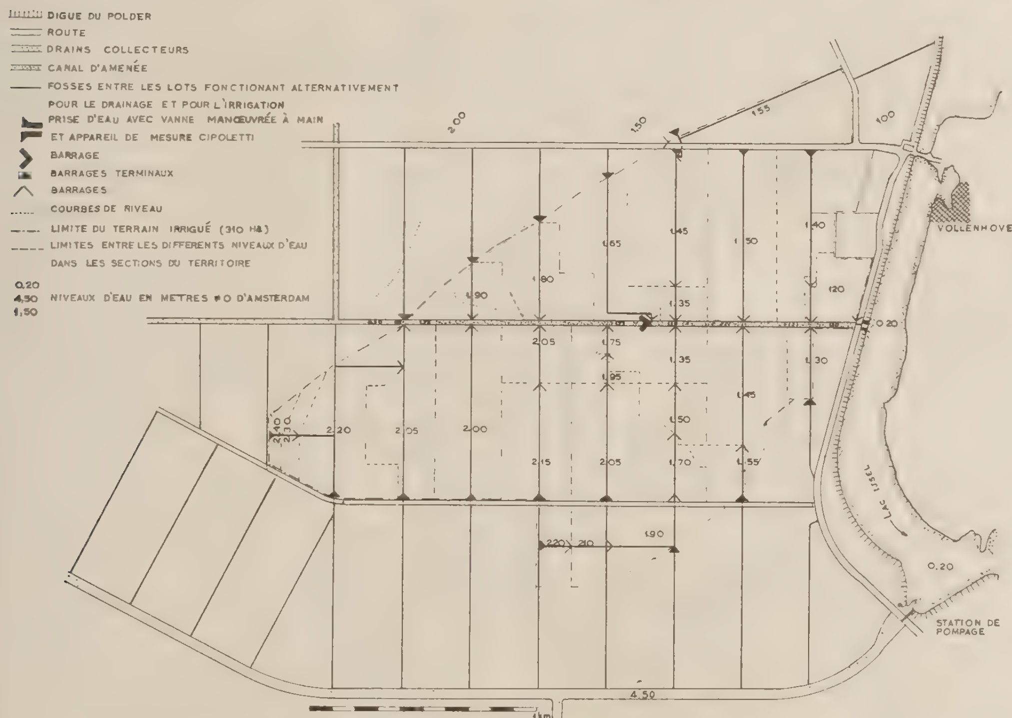
Comme il faut, néanmoins, calculer la capacité de l'installation d'irrigation à l'avance, on s'est basé, pour les sables grossiers, sur un débit maximum de 0,9 litre/seconde/hectare, ce qui correspond à une pluie quotidienne de 8 mm. On considère en effet qu'environ 4 mm sont en moyenne évaporés, tandis qu'une grande partie du reste est également perdue par infiltration dans le sous-sol ou autrement. Si les fossés d'approvisionnement doivent servir aussi à l'abreuvement du bétail, on doit compter environ 0,1 litre/seconde/hectare à cet effet.

Irrigation souterraine ordinaire

Pour que le réseau de drainage puisse être utilisé pour apporter de l'eau douce, en été, de l'extérieur et la distribuer à l'intérieur du polder, il est nécessaire que les fossés principaux de drai-

nage, qui servent de limites entre les parcelles de lotissement, et les tuyaux souterrains de drainage à l'intérieur des parcelles soient horizontaux. L'eau d'irrigation est prélevée, dans l'Ijselmeer, par une prise d'eau, en principe située à l'endroit le plus élevé de la zone à irriguer. Cette prise d'eau débite par exemple à l'extrémité d'un drain collecteur de drainage. De là, l'eau est conduite par gravité dans les fossés principaux, qui la distribuent, grâce aux fossés de drainage, à l'intérieur des parcelles. Pour maintenir l'eau à un niveau convenable par rapport à la surface des parcelles, des barrages de retenue réglables sont installés dans le drain collecteur servant de canal d'amenée et dans les fossés principaux.

IRRIGATION SOUTERRAINE DANS LE NORDOST POLDER (D'après la direction du Wieringermeer)



La méthode ordinaire d'irrigation souterraine permet d'obtenir facilement — et relativement à peu de frais — une même hauteur du plan d'eau, dans le sol, dans les parties des parcelles desservies par la même section d'un fossé principal de drainage servant à l'approvisionnement. Elle convient aux sols de sables grossiers, pauvres en argile, qui sont souvent voués aux prairies. En effet, ces sables ont une grande perméabilité, une ascension capillaire basse, mais rapide, une réserve d'air relativement grande dans leurs couches capillaires, toutes conditions, qui leur permettent, non seulement de tolérer un plan d'eau élevé, mais de l'exiger.

Irrigation souterraine système Ramspol

Des sables grossiers plus riches en argile, tels ceux de la région de Ramspol, ne peuvent au contraire s'accommoder, non plus que des sables fins du genre de ceux de la région de Blokzijl, d'un plan d'eau constamment élevé. Ces derniers sont très sensibles aux moindres variations des conditions atmosphériques, tandis que les premiers, portant des exploitations mixtes et des exploitations horticoles, exigent également en chaque endroit un plan d'eau d'un niveau facile à régler.

Aussi l'irrigation souterraine y est-elle effectuée à l'aide du système, dit de Ramspol, dû à Kalisvaart et Enserink.

Ce système est caractérisé par le fait que les fossés, entre les différentes parcelles, sont alternativement humides et secs, c'est-à-dire que de deux fossés consécutifs, l'un sert pour l'introduction de l'eau d'irrigation dans les deux parcelles voisines, l'autre pour évacuer des excès d'eau d'irrigation de l'une de ces parcelles et d'une autre parcelle.

OUVRAGE DE PRISE D'EAU pour un max. de 45 hectares

avec appareil de mesure du débit

IRRIGATION SOUTERRAINE DANS LA RÉGION DE VOLLEHOVEN

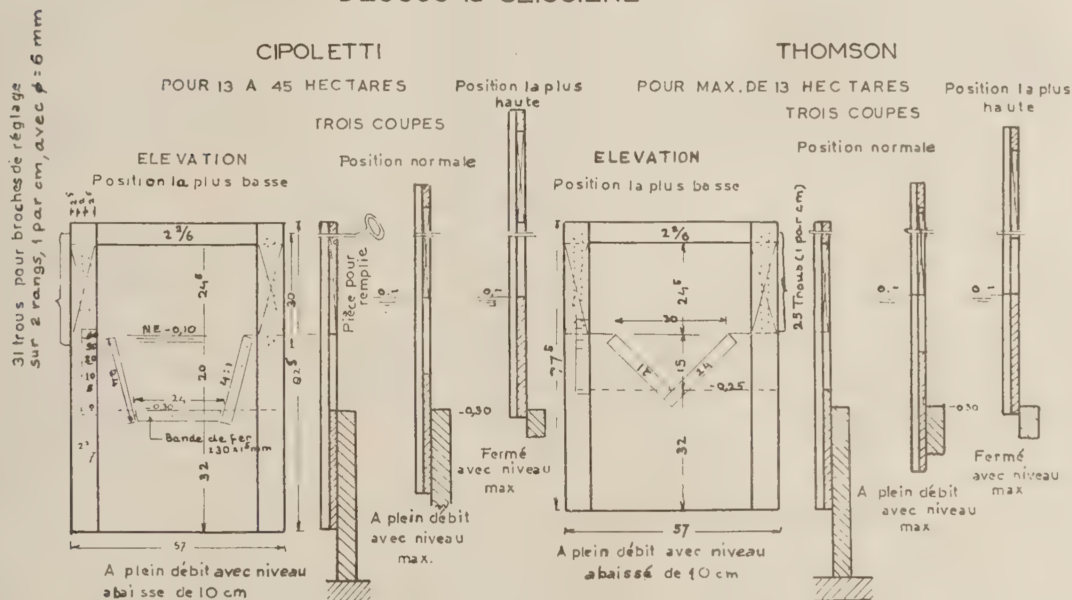
Prise d'eau pour un max. de 45 hectares

(D'après la direction du Wieringermeer)

L'eau d'irrigation est apportée dans un fossé humide par une canalisation étanche aboutissant à un ouvrage en ciment de prise d'eau. Cette prise d'eau est faite de telle sorte qu'on puisse régler le débit en manœuvrant une vanne de bois et mesurer ce débit par simple lecture d'une échelle graduée en litres/seconde/hectare.

Chaque parcelle est divisée en casiers, de dimensions variables (par exemple de 3 hectares pour les exploitations mixtes et de 0,75 hectares pour l'horticulture) ; chaque casier possède son propre système de tuyaux souterrains, dans lequel l'eau est admise ou d'où elle est évacuée à volonté à l'aide de vannes simples et réglables (cf. plan ci-dessous de ce système et de ces vannes). Par conséquent, il est aisé de réaliser un plan d'eau autonome dans chacun des casiers, qui peuvent ainsi être consacrés à des cultures très différentes quant à la hauteur du plan d'eau qu'elles exigent.

PIECE en BOIS pour MESURER le DEBIT PASSANT par DESSUS la GLISSIERE



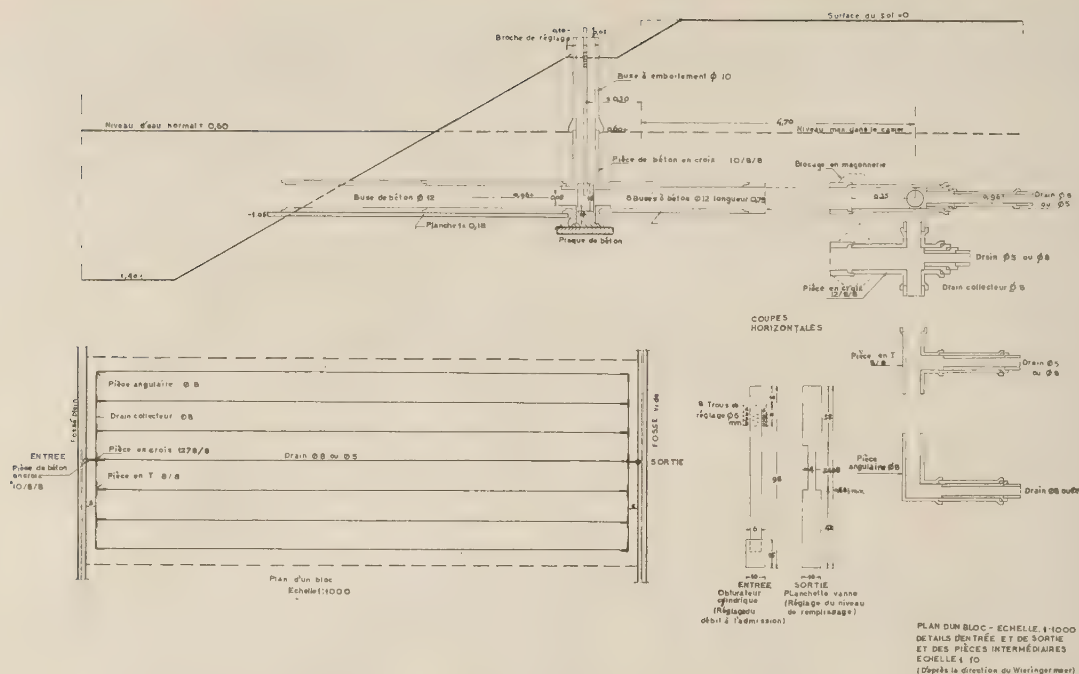
IRRIGATION SOUTERRAINE DANS LA REGION DE VOLLEHOVEN
Prise d'eau pour un max. de 45 hectares
(D'après la direction du Wieringermeer)

De plus, le plan d'eau en chaque casier peut être réglé avec une grande précision, si l'on manœuvre convenablement des vannes d'admission et d'évacuation d'eau.

Il y a lieu de souligner que l'irrigation souterraine ne peut s'appliquer partout où les récoltes sont limitées par la sécheresse. L'irrigation souterraine ne présente d'intérêt réel que si :

1° le plan d'eau dans le sol n'est pas trop bas en été, sinon il faudrait d'énormes quantités d'eau pour le relever suffisamment ;

2° la surface du pays n'est pas trop en pente, ni trop ondulée, sinon les frais d'installation du réseau d'irrigation seraient trop considérables ;



3° les couches du sous-sol sont assez perméables pour laisser remonter l'eau d'irrigation, durant toute la période sèche, des tuyaux jusqu'au niveau désiré. Cette condition n'est guère satisfaite que pour les sols sablonneux ou de tourbe desséchée. Il est vrai que les sols argileux peuvent être soumis à l'irrigation souterraine, si leur perméabilité est augmentée par un travail préalable à la charrue-taupe.

B. — Conséquences de la mise en valeur et de l'amélioration du drainage

Décalcification des sols des polders par suite de leur mise en valeur

La mise en culture des sols des polders entraîne obligatoirement une certaine décalcification de ces sols.

Des quantités notables de CO_3Ca sont en effet retirées annuellement de ces terres par les récoltes, quantités d'autant plus grandes que les rendements, notamment sur les sols d'argile marine, sont souvent élevés. Ces exportations devraient, dans un plan de fumure bien compris, être compensées par des restitutions équivalentes. L'expérience montre qu'il n'en est pas souvent ainsi.

D'autre part, les précipitations aux Pays-Bas, quoique relativement faibles en hiver et en automne, sont cause, en raison d'une évaporation très réduite en ces saisons, d'un mouvement important d'infiltration dans le sol. Le CO_3Ca est à peine soluble à l'état naturel, mais les ions Ca^{++} fixés par l'argile se solubilisent au contact de l'eau et sont remplacés par l'ion H^+, quand l'eau contient de l'acide carbonique, ce qui se produit, dans le sol, par suite de dégagement de CO_2 par les racines et par les bactéries.

L'argile, échangeant ainsi progressivement ses ions Ca^{++} contre des ions H^+, devient peu à peu acide. Connu sous le nom de podzolisation, ce phénomène, commun à tous les sols sous climat tempéré humide, se caractérise par une perte de Ca^{++} du complexe argilo-humique. Cette perte, causée par le lessivage du sol, est évidemment proportionnelle à l'ampleur du mouvement d'infiltration, donc à la qualité du drainage.

La décalcification des sols, sous ces deux effets combinés, est estimée à 1 % par siècle (Edel-

MAN), voire à 1% en soixante-quatre-vingts ans (HISSINK, MASCHHAUPT). L'exportation, par les récoltes représenterait environ 10 à 15 % de cette perte.

Il est cependant un cas, où la perte totale de chaux semble beaucoup plus importante qu'ailleurs. Ce cas, très controversé, est celui des sols du golfe du Dollart, qui ont été progressivement gagnés sur la mer, endigués et mis en culture à partir du XVIe siècle (polders d'atterrissement). Les sols de ces polders, bien qu'ils présentent apparemment une grande uniformité (tableau 1), sont très inégalement riches en chaux (tableau 2).

TABLEAU 1

Polder	Argile %		Humus % du sol sec		Humus % de l'argile	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
Oud Nieuwland	67,1	69,5	2,21	1,66	3,29	2,39
Kroonpolder	67,1	68,4	2,46	1,84	3,67	2,70
Nieuwland	73,7	77,1	2,40	1,72	3,26	2,23
Stadspolder	65,0	64,8	2,40	1,74	3,69	2,69
Oostwolderpolder	73,5	75,4	2,25	1,54	3,06	2,04
Finsterwolderpolder	71,2	74,2	2,27	1,66	3,19	2,24
Reiderwolderpolder A	67,9	67,7	2,32	1,83	3,42	2,70
Reiderwolderpolder B	56,5	61,2	2,32	1,79	4,11	2,92
Kwelder 1921	59,7	65,5	4,02	2,88	6,72	4,40

TABLEAU 2

Polder	Année de l'endiguement	Année de l'analyse	CO_3Ca %	
			0-20 cm	20-40 cm
Oud Nieuwland	1665	1921	1,54	3,60
Kroonpolder	1669	1943	3,43	4,85
Nieuwland	1701	1918	2,38	5,14
Stadspolder	1740	1943	5,43	8,08
Oostwolderpolder	1769	1920	6,28	8,04
Finsterwolderpolder	1819	1925	7,98	9,81
Reiderwolderpolder A	1862	1922	9,68	11,11
Reiderwolderpolder B	1874	1922	10,38	11,13
Kwelder 1921	—	1921	9,40	9,45

La disposition du tableau 2 suggère l'idée d'une perte de chaux assez régulière.

Exception faite pour les sols les plus récents, tout se passe comme si la chaux était entraînée, de la couche arable en profondeur, de façon uniforme dans chacun des polders, de sorte que la perte de chaux semble proportionnelle à l'âge des polders.

Le tableau suivant laisse présumer une perte moyenne totale de chaux de 1 % en un peu plus de vingt-trois ans dans la couche de 0-20 cm, en presque vingt-cinq ans dans la couche de 20-40 cm.

Polder	Différence d'âge des polders	% de CO_3Ca de plus que dans Oud Nieuwland		Temps nécessaire à la perte de 1%	
		0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
				(ans)	
Reiderwolderpolder B	209	8,84	8,53	23,6	24,5
Reiderwolderpolder A	197	8,14	7,51	24,2	26,2
Finsterwolderpolder	154	6,44	6,21	23,9	24,8
Oostwolderpolder	104	4,74	4,44	21,9	23,4
Nieuwland	36	0,84	1,54	42,9	23,4

Aussi, pour beaucoup d'agronomes (HISSINK, MASCHHAUPT, ZUUR), y a-t-il eu, dans tous les sols du Dollart, une perte uniforme de chaux, perte, qui continue de nos jours à la cadence de 1 %

de CO^3Ca par quart de siècle. Cette perte, particulièrement élevée par rapport à celle des autres sols néerlandais, s'expliquerait par les conditions de fertilité générale dans le Dollart (profond drainage, haute perméabilité, grande activité microbiologique).

Si les sols récents de kwelder ont un taux de CO^3Ca qui n'est pas le plus élevé, c'est — prétend cette théorie — que ce kwelder s'est formé en une époque marquée par un nombre exceptionnellement bas de marées de tempête.

S'élevant contre cette interprétation des faits, le Prof. EDELMAN estime que les sols du Dollart ne sont ni plus ni moins décalcifiés que les sols des autres polders du même âge ; ou plus précisément que leur perte actuelle en chaux ne progresse pas à une cadence différente.

Faisant remarquer que la teneur en chaux des polders n'est pas toujours forcément en rapport avec le vieillissement de ces polders (en Zélande certains sols argileux d'atterrissement, datant du Moyen Age, sont plus riches en chaux que de jeunes polders), ce pédologue développe en outre l'argumentation suivante :

a) des échantillons de sol prélevés, immédiatement, sous les digues anciennes, bien qu'ils aient été protégés des effets du lessivage et de la mise en culture, se révèlent presque aussi pauvres en chaux que les sols de culture voisin ;

b) des échantillons pris dans la couche superficielle du sol juste en dessous du plancher des étables justifient la même observation ;

c) de part et d'autre d'une digue, la différence de teneur en chaux des sols du vieux polder et du jeune polder n'apparaît que progressivement en s'éloignant de la digue.

La différence de teneur en chaux apparaît donc beaucoup plus liée à la sédimentation qu'au vieillissement du polder. Si les sols du Dollart manifestent des taux de chaux aussi bas, ce n'est pas qu'ils soient affectés plus intensément que d'autres par le lessivage ou la mise en culture ; c'est que dans leur ensemble ils étaient plus pauvres en chaux dès le début de leur exploitation agricole. Cette pauvreté initiale en chaux serait imputable aux conditions, dans lesquelles s'est effectué le dépôt des sédiments marins. La formation d'argiles lourdes et pauvres en chaux, — qui apparaissent en fait être des argiles grasses —, s'expliquerait par la situation en marge du Dollart, du moins jusqu'à ce que ce golfe, pénétrant profondément à l'intérieur des terres, ait été en partie colmaté. Maintenant que le Dollart est presque comblé, qu'une nappe d'eau calme n'y existe plus et que les conditions de sédimentation se rapprochent de la normale, les sédiments qui s'y déposent semblent plus près de l'argile marine ordinaire, donc plus riches en chaux.

La décalcification ne serait ainsi pas forcément le monopole de la mise en valeur. Avant même que celle-ci ne soit entreprise, différents facteurs peuvent avoir joué, qui auront déjà appauvri les sols en chaux, soit pendant la période de dépôt (cas des argiles grasses), soit au stade suivant de maturation (sols de prairie acide).

S'il est, en quelque sorte, rassurant de pouvoir établir que ces sols de polders étaient pauvres en chaux dès leur maturation, il ne faut toutefois pas oublier que ces sols sont aussi exposés à la décalcification ultérieure que des sols plus favorisés au départ. La controverse qui oppose les spécialistes au sujet des sols du Dollart, a seulement pour objet la détermination de la décalcification actuelle. De cette décalcification, après mise en valeur, et de la nécessité d'une fumure reconstituante, nul ne doute.

Affaissement général du pays

Les premiers polders, réalisés par endiguement de la tourbière, étaient à un niveau, tel par rapport à la mer, que l'évacuation des eaux de drainage pouvait se réaliser par simple déversement à marée basse. La tourbe contenant 80% d'eau et plus, il est évident qu'un affaissement des sols tourbeux par tassement ne pouvait manquer de suivre leur drainage. Effectivement, il fallut bientôt employer les moulins à vent, et augmenter la profondeur du drainage, pour maintenir le plan d'eau de ces polders à un niveau suffisamment bas par rapport à leur surface. Ainsi, l'assainissement de la tourbe, conduisant à une compression qui n'est jamais complètement réversible, le principe même de sa mise en valeur entraîne, comme conséquence, l'ouverture d'un cycle, où le tassement semble devoir succéder à l'amélioration du drainage et celle-ci à celui-là de façon indéfinie.

Le phénomène n'est pas particulier à la tourbière. Tous les sols ont tendance à se tasser sous l'influence du drainage, avec la nuance que, selon leur nature, ils se tassent plus ou moins. Envisagés

sous cet angle de leur aptitude à la compaction, les sols se classent dans l'ordre suivant des aptitudes décroissantes : tourbe, argile à savon, argile lourde, argile légère, sable fin, sable grossier.

Le fait que de nombreux bassins de déversement dominent aujourd'hui leurs polders, parfois de 2 m, alors qu'ils étaient autrefois sensiblement au même niveau, prouve de façon indiscutable les effets du tassement.

De là à en déduire que la compaction des couches du sol par suite de la mise en valeur, responsable de l'affaissement général, est à l'origine de la submersion progressive du pays, il n'y a évidemment qu'un pas. Peut-on le franchir et penser, avec d'aucuns, que la montée des eaux après la transgression marine de l'holocène n'est due qu'à la mise en valeur du pays ? Faut-il au contraire admettre, avec d'autres, que le tassement, consécutif à la mise en valeur, est un phénomène d'un ordre de grandeur négligeable et que seule l'élévation du niveau de la mer est en cause ? En un mot, est-ce la terre qui s'est abaissée ou la mer qui s'est élevée ?

Des opinions fort contradictoires sont émises. Il est cependant certain que la seule compaction des couches alluvionnaires après drainage, d'une amplitude de 2 à 3 m au maximum, ne peut suffire à rendre compte d'une dénivellation totale dans le même temps de l'ordre de 6 m. Aussi convient-il de faire intervenir d'autres facteurs, dont l'interférence semble assez bien expliquée par la théorie de J. Umbgrobe.

Selon ce géologue, le mouvement actuel d'abaissement relatif du pays par rapport à la mer — ou si l'on préfère, d'élévation relative du niveau de la mer par rapport au pays —, mouvement d'une amplitude mesurée par sondes maréographiques à 30 cm par siècle, provient à la fois de deux causes :

α) un affaissement effectif du pays, de 18 cm. par siècle ;

β) une élévation effective du niveau de la mer, de 12 cm par siècle.

Dans l'affaissement effectif du pays, le tassement des couches supérieures à la suite du drainage jouerait certainement un rôle non négligeable. Il conviendrait cependant d'y ajouter les autres facteurs suivants :

a) tassement sous leur propre poids des sédiments accumulés dans le bassin de la mer du Nord (7.500 à 9.000 m de sédiments déposés en 220.000.000 d'années), ceci indépendamment de l'action de l'homme ;

b) abaissement éventuel des régions périphériques des glaciers, après leur élévation consécutive au recul des glaciers ;

c) affaissement du fond du bassin de sédimentation, mouvement plus ou moins rapide selon les époques.

Cette théorie, du double mouvement de la terre et de la mer, permet de montrer clairement pourquoi, à partir du milieu du IXe siècle — époque de formation des nouvelles dunes — les Pays-Bas se trouvent menacés par la mer, et de façon de plus en plus aiguë.

Le secteur côtier néerlandais, constate Umbgrove, est fait de deux masses de sable et de deux couches d'argile marine séparées par de la tourbe. Les dunes et l'argile marine récentes, qui n'existaient pas aux temps romains, sont nées vers 850. La surface du sol est environ à 2 m en dessous du niveau de la mer. Au-dessous de l'argile marine récente, 3 m d'argile marine ancienne et 2,5 m de tourbe ont été accumulés durant une période d'environ six mille ans.

Or, la tourbière n'a pu se développer qu'à la faveur d'une régression marine. Cette régression est due à une chute réelle de la mer (théorie de Daly).

Si l'on suppose que le niveau de la mer s'est abaissé durant cette régression de $6 + x$ m (que cet abaissement soit dû à une cause ou à une autre, par exemple à la formation des glaciers) et qu'il a ensuite remonté de x m, on peut penser que la chute de 6 m, qui en est résultée, a été dépassée en amplitude par l'affaissement concomitant du pays. L'effet de cette chute aurait alors cessé de se manifester : c'est ce qui a dû se produire en 850, date à partir de laquelle on constate une transgression marine. Si l'on suppose que l'affaissement du pays s'est effectué à vitesse constante durant la formation de la tourbe, de 2.000 av. J. C. à 850, c'est-à-dire pendant deux mille huit cent cinquante ans, ce mouvement de l'ordre de 6 m signifierait un affaissement moyen de 21 cm par siècle (cf. fig. 1).

Il se peut qu'à partir de 850, la transgression marine coïncide avec une élévation réelle du niveau de la mer : Gutemberg a effectivement montré, à l'aide de sondes maréographiques, réparties

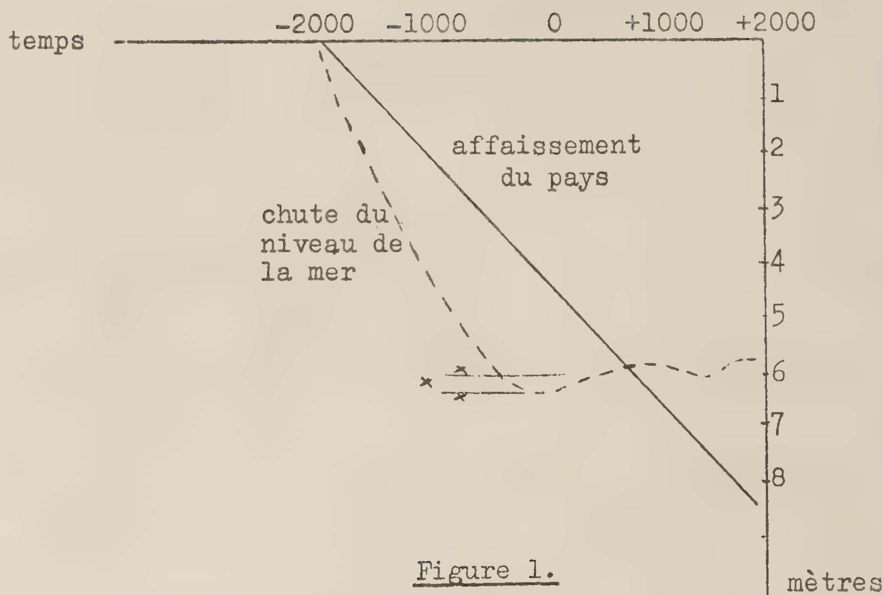


Figure 1.

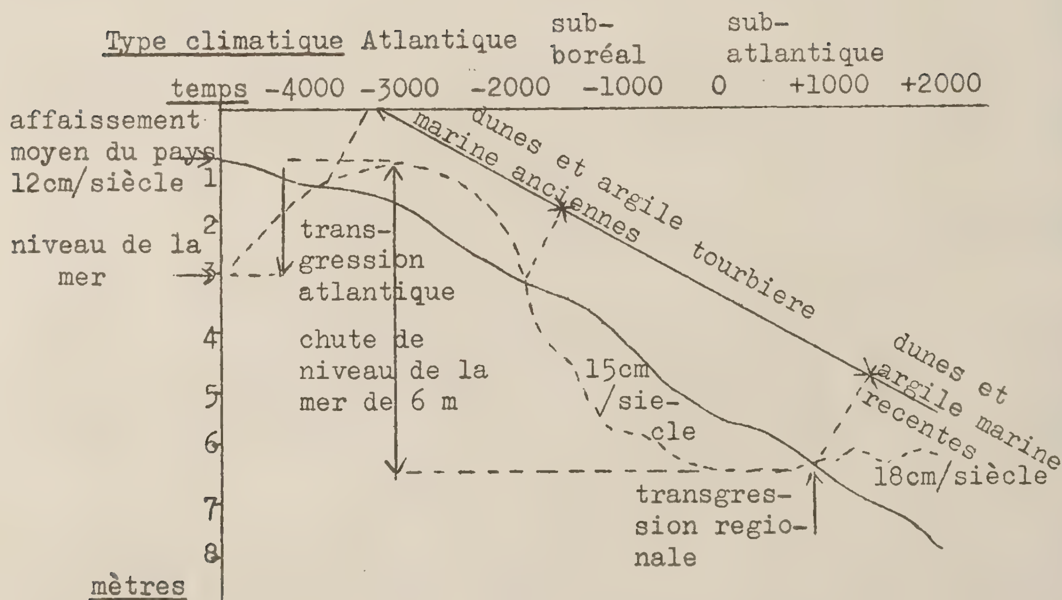


Figure 2.

Graphiques illustrant les mouvements relatifs de la terre et de la mer (d'après UMBGROVE)

à travers le monde, que, depuis 1890, le niveau de la mer s'est réellement élevé avec une vitesse correspondant à 12 cm par siècle (ce qui peut s'expliquer par le recul des glaciers).

Il devrait donc se manifester une baisse actuelle de 21 + 12 = 33 cm dans la région côtière. Or, l'abaissement, calculé d'après les chiffres enregistrés par les sondes maréographiques, est de 30 cm. Il convient par conséquent d'évaluer l'abaissement de la terre à 18 cm par siècle.

Ainsi la mer monte de 12 cm par siècle depuis 1890 et la terre continue à descendre d'environ 18 cm par siècle d'un mouvement dont la vitesse n'est pas forcément constante (cf. fig. 2).

Dans ces conditions, la responsabilité d'un drainage toujours amélioré dans l'affaissement général du pays, pour importante qu'elle soit, n'apparaît pourtant nullement déterminante.

Inversion du relief et répercussions agricoles

La mise en valeur du pays par drainage n'a pas seulement pour conséquence un affaissement général du pays, nécessitant, à son tour, un drainage de plus en plus profond. Les différents sols sont plus ou moins sujets à la compaction, de sorte que les régions les plus planes, quand des sols de nature différente y alternent, finissent par se bosseler. L'inégalité de tassement détermine ainsi l'apparition d'un relief secondaire, toutes les fois que des sols de profil identique n'occupent pas de vastes surfaces de façon continue.

Souvent même, il peut se produire ce que les géographes appellent une « inversion du relief » : là, où des sols élevés, mais faibles, voisinaient avec des sols bas mais fermes, les sols initialement les plus hauts se trouveront en définitive, du fait de leur fort affaissement, dans la position la plus basse.

Phénomène courant dans les polders des Pays-Bas, l'inversion du relief est marquée, aussi bien dans les zones de dépôt d'argile marine que dans celles de dépôt d'argile fluviatile. Les argiles déposées, selon qu'elles sont plus ou moins siliceuses, se tasseront plus ou moins : les argiles les plus lourdes, donc les plus faibles, occuperont finalement les positions les plus basses, bien que, de par leur nature même, elles aient été déposées aux points les plus hauts. Si la tourbe n'a pas été complètement érodée avant la sédimentation argileuse, les sols argileux, reposant sur tourbe, auront en définitive une situation haute par rapport à la tourbe restée intacte, et basse par rapport aux sols argileux reposant sur sable : la situation topographique de ces sols au moment du dépôt était évidemment inverse.

L'inversion du relief, bien que commode pour le géologue ou le pédologue, pour qui elle délimite les différentes formations, n'en présente pas moins de graves inconvénients pour l'agriculteur. Compartimentant la surface cultivable en une succession de bosses et de creux accentués, alternant souvent à faible distance, ce phénomène ne laisse pas de compliquer le problème du drainage de détail, qui, toujours délicat, peut devenir dans ces cas-là pratiquement insoluble. Le régime hydraulique n'est jamais entièrement satisfaisant, car si le niveau du polder est adapté aux bas fonds, les sols plus élevés sont drainés trop profondément et souffrent d'assèchement en été ; si, au contraire, le plan d'eau convient aux sols élevés, les bas-fonds sont détrempés en hiver.

L'exemple de l'île de Walcheren illustre parfaitement le problème de l'inversion du relief, avec toutes ses répercussions agricoles.

Cette île de Zélande, d'une superficie totale d'environ 20.000 hectares, est constituée d'un noyau ancien datant du début de l'ère quaternaire, vestige de 15.000 hectares ayant subsisté aux grandes inondations du Moyen-Age, et, d'une ceinture périphérique de polders d'atterrissement beaucoup plus récents. Le noyau ancien est fait, en parties égales, de sols de bassin et de sols de crique entremêlés. Ces sols ont été décrits précédemment, et il a été expliqué comment les sols de bassin, qui étaient autrefois les plus hauts sont devenus les plus bas. Aussi l'île de Walcheren souffrait-elle d'un très mauvais drainage. L'inversion du relief ne nuisait cependant pas aux rendements agricoles du seul fait d'un régime hydraulique défectueux. Les villages et les chemins de communication étaient exclusivement concentrés sur les endroits sains, c'est-à-dire sur les sols de crique consacrés aux cultures, de sorte que les sols de bassin, en prairies d'un accès difficile, étaient souvent négligés. Au reste, la surface de ces sols de bassin longtemps excavés pour retirer le sel de la tourbe salée, ne se prêtait guère au travail des machines agricoles.

Si l'on ajoute que l'île de Walcheren était partagée en minuscules exploitations agricoles, comme le montre le tableau suivant, et que ces fermes, souvent naines, étaient très morcelées, on aura une idée des difficultés d'exploitation, donc de la médiocrité de la situation économique et sociale de l'île de Walcheren, médiocrité dont l'inversion du relief et le surpeuplement se partagent les responsabilités.

Dimensions des exploitations en hectares	Nombre des exploitations	% du total des terres cultivables	Nombre d'usagers du sol vivant exclusivement de l'agriculture
0 à 1	1.488	3,5	172
1 à 3	746	14,3	192
3 à 5	237		
5 à 10	296	14,1	282
10 à 20	341	33,7	341
20 à 50	176	32,7	176
50	4	1,7	4
	3.288		1.167

La submersion de l'île de Walcheren, en octobre 1944, par rupture des digues en quatre points sous le bombardement allié, qui devait permettre sa libération, fut l'occasion, après la fermeture des brèches et la mise à sec terminée en 1946, de l'ouverture de grands travaux destinés à améliorer le système de drainage et de routes, et à modifier la structure agraire de l'île.

L'inondation par l'eau de mer avait en effet causé, outre le salement des sols, des dégâts importants : formation de nouvelles criques à certains endroits, érosion de la couche arable par les marées en d'autres, dépôt d'une couverture de sable par places, soit une perte de 600 hectares de terres cultivables ; de plus, de nombreuses fermes avaient été détruites, l'ensemble des fossés et canaux de drainage partiellement envasé et comblé. Aussi se proposait-on, grâce aux travaux entrepris, sans parler du dessalement préliminaire du sol et de la reconstitution de sa structure, de poursuivre les objectifs suivants, qui, non seulement répareraient les dommages de la guerre, mais amélioreraient la situation agricole de Walcheren :

a) regroupement des parcelles petites et éloignées pour obtenir des parcelles plus importantes au voisinage de la ferme, à laquelle elles seront reliées par un chemin ;

b) partage uniforme des dégâts entre les propriétaires, en rendant à chacun d'eux des terres d'une valeur totale équivalente à la valeur totale des terres qu'il possédait avant l'inondation, compte tenu de la bonification générale apportée à tous les terrains ;

c) amélioration du régime hydraulique par un tracé nouveau du système de drainage et un planage des terres rendant le drainage de détail possible ;

d) agrandissement des fermes de moins de 8 hectares dont on portera la surface à 8-10 hectares, grâce à la suppression des plus petites exploitations, dont l'existence ne peut se justifier ni du point de vue économique (faible productivité et coûts de revient élevés des produits), ni du point de vue social (ces fermes ne suffisent pas à faire vivre leur exploitant). Cette transformation agraire, qui ne touche pas aux fermes de moins de 1 hectare, puisque les usagers de celles-ci ne sont pas exclusivement agriculteurs, doit libérer 3.000 hectares de terre, dont les propriétaires et fermiers seront dédommagés grâce à des attributions équivalentes dans le Noord-Oostpolder.

Ces travaux s'exécutent en vertu de la loi du remembrement parcellaire de 1938, loi, qui ne prévoyait pas la suppression d'exploitations trop petites, et à laquelle il a donc fallu ajouter une loi spéciale pour le cas de Wlacheren. Aux termes de ces lois, la direction des travaux est confiée à une Commission du remembrement parcellaire, composée de fonctionnaires de l'Etat et de la province ainsi que de représentants des propriétaires et des ouvriers agricoles. Cette commission, responsable devant le Ministère de l'Agriculture, agit par l'intermédiaire d'un bureau d'exécution de trois membres, bureau dont le chef du Service du Génie rural est le secrétaire.

Dans la pratique des travaux, il a fallu d'abord refaire les canaux principaux et secondaires de drainage, de même que les drains collecteurs, d'après les exigences de la topographie. On a ensuite construit des routes desservant les fermes restées debout, mais en même temps parallèles autant que possible aux drains collecteurs. Puis, à l'intérieur de chacun des blocs déterminés par le réseau de canaux et de drains collecteurs, on procède actuellement au nivellement des terres, travail de terrassement très important, qui doit naturellement respecter les positions relatives des couches de surface et du sous-sol. Les routes étant souvent à 'intervalle d'environ 800 m, l'ouverture de fossés de drainage à l'intérieur des blocs délimitera des parcelles de lotissement, analogues à celles des polders du Zuider-

zee, mais de dimensions plus faibles, dans ce cas : 400 m × 300 m. Les dimensions de ces parcelles varient toutefois, dans la mesure, où un terrain plus accidenté nécessite, pour être bien drainé, un système de drains collecteurs et de fossés plus dense. Aussi installe-t-on les fermes les plus petites dans les parcelles les moins grandes, c'est-à-dire là où le relief est le plus mouvementé.

Les propriétaires qui possédaient, avant l'inondation, des terres d'une valeur de x florins, reçoivent après les travaux une propriété estimée $x.\ y$ florins, si y est le taux de bonification générale, bonification à laquelle les propriétaires contribuent par le versement d'une somme déterminée par hectare. Pour déterminer la valeur des terres, celles-ci sont classées en diverses catégories, et l'on s'efforce, comme les fermes sont généralement mixtes, d'attribuer à chaque propriétaire un lot comparable à sa propriété antérieure, quant à la proportion des terres de culture et d'élevage.

En vue de libérer les 3.000 hectares nécessaires à l'assainissement des petites exploitations, la loi prévoyait des mesures coercitives pour le cas, où le nombre de volontaires acceptant d'aller s'installer dans le Noord-Oostpolder s'avérerait insuffisant. Il est intéressant de noter que, bien que 2.000 hectares seulement aient été rendus disponibles par cent vingt fermiers volontaires, la Commission de remembrement s'est refusée à employer la contrainte, préférant ainsi renoncer partiellement à l'objectif, qu'elle s'était assigné.

Desséchement et accroissement de la salinité. Nécessité d'une réserve d'eau douce suffisante

La mise en valeur de terres basses, aux Pays-Bas, au moyen des polders n'a pas été sans poser des problèmes imprévus, tels ceux, qui viennent d'être évoqués et qui tous résultent, à un degré plus ou moins prononcé, de l'amélioration du drainage.

Il est d'autres problèmes, non moins complexes, qui, pour n'être pas forcément liés à la question du drainage, n'en sont pas moins apparus au cours de la mise en valeur, comme des conséquences, inattendues certes, mais plus ou moins directes de celle-ci.

Le problème du desséchement d'une partie des provinces de Frise et d'Overijsel, consécutivement à la création du Noord-Oostpolder est l'un de ceux-ci. Le problème du salement élevé de l'eau des fossés et canaux des polders à la suite notamment du pompage abusif de l'eau douce des dunes en est un autre. Tous ces problèmes ont pour commun dénominateur des effets analogues — se traduisant par des chutes importantes de rendement — ainsi que le remède, dont ils sont justiciables, remède qui consiste en la constitution de stocks suffisants d'eau douce.

Desséchement des zones de Frise et d'Overijsel, en bordure du Noord-Oostpolder

Il existe un canal de dérivation entre le Wieringermeerpolder et la côte de Hollande. Lors de la construction du Noord-Oostpolder, comme l'aménagement d'un tel canal ne paraissait pas s'imposer du point de vue de l'évacuation des eaux de polders de l'ancien pays, sauf au S. O., où il fallait écouler les eaux du waterschap de Vollenhove, on ne songea nullement aux répercussions de la soudure, sans solution de continuité, du Noord-Oostpolder avec les côtes de Frise et d'Overijsel. Un desséchement important de ces régions du vieux pays ne devait pourtant pas tarder à se manifester.

Ces zones, en bordure du Noord-Oostpolder, sont en effet constituées d'une mince couche d'argile grasse reposant sur de la tourbe. Le puissant drainage de ce nouveau polder a exercé son action, et sur les sols d'argile grasse et sur leurs sous-sols de tourbe. L'argile grasse, en se desséchant, se craquèle et devient rougeâtre et poussiéreuse, symptômes du caractère « rodoorn », tandis que la tourbe subit une évolution irréversible.

Les eaux de pluie s'infiltrent sans être retenues à travers la couche d'argile, dissociée en fragments difficiles à mouiller. Elles rencontrent ensuite, entre l'argile et la tourbe, une couche intermédiaire d'argile tourbeuse, qui s'est elle-même transformée en débris. Ces débris laissent passer l'eau. La tourbe, à son tour desséchée, soit à l'état de gros morceaux durs et imperméables (tourbe de carex), soit à l'état d'une masse détendue (tourbe de roseaux), a plus ou moins perdu elle aussi son pouvoir hydrophile.

Les sols deviennent donc très sensibles à la sécheresse : du reste, on estime que le rendement des prairies, qui les couvrent, ont baissé de un quart depuis la création du Noord-Oostpolder. On essaie de remédier à ce desséchement, en irrigant ces sols par infiltration.

Le dessèchement en ces régions provoque également la formation de bosses dans le pays, partout, où le sous-sol se compose de *Sphagnum cuspidatum*. Cette espèce de tourbe, avant d'être asséchée irréversiblement, est capable de se compresser ou de se dilater énormément selon les conditions d'humidité. De sorte qu'en tel endroit, où le dessèchement se fait particulièrement sentir, la tourbe s'affaisse, provoquant un glissement de la couche d'argile, qui vient ainsi remplir la concavité. La bosse est formée, quand, l'hiver suivant, la tourbe se détend. Les bosses occupant une position haute, rien ne pousse plus sur elles au bout d'un certain temps.

Dessèchement et accroissement progressifs de la salinité

Le dessèchement des terres, en été, et l'augmentation de la salinité des eaux souterraines sont dus à des causes diverses, qui ne sont pas toutes également inévitables.

Les causes du dessèchement.

C'est en été que l'évaporation est maximum : sur les seules surfaces en eau des polders de la région rhénane, par un jour très chaud, l'évaporation atteint 800.000 m³ (débit d'été du Neder-Rijn = 380 m³/seconde). Les quantités d'eau disponibles seront donc faibles durant la période de végétation, pendant laquelle les besoins des plantes sont élevés : selon les cultures, il faut compter une quantité d'eau de 4.000.000 à 6.000.000 de litres par hectare et par récolte. Le déficit doit donc être comblé par prélèvement sur les réserves d'eau du sol.

Cette situation, qui a toujours existé, tend à s'aggraver, car l'agriculture emploie une quantité d'eau de plus en plus grande, tandis que les chiffres de pluviométrie des dernières années sont anormalement bas. Grâce, notamment, aux engrais, le pourcentage des terres cultivées va toujours croissant : les terres hautes ainsi mises en valeur souffrent particulièrement de la sécheresse en été. Le perfectionnement des méthodes culturales d'autre part, qui consiste à drainer profondément en hiver et à irriguer en été, se traduit lui aussi par un abaissement important du niveau de la nappe phréatique.

Enfin, la réserve d'eau douce qui existe sous les dunes — du fait de la différence, en quantité, entre l'eau de pluie qu'elles emmagasinent et l'eau qu'évapore leur maigre végétation — est en voie de constante diminution. Exploitée par pompage pour la satisfaction des besoins en eau potable et pour l'approvisionnement en eau douce de certaines industries, cette réserve s'est abaissée, au point que les agriculteurs et les horticulteurs doivent pomper de plus en plus profondément pour se procurer de l'eau d'irrigation.

L'accroissement démographique et le développement industriel ont donc, dans ce cas particulier, exercé une influence nuisible sur l'agriculture.

Les causes de l'accroissement de la salinité.

La salinité des eaux des bassins de déversement, des canaux et des fossés des polders ne peut jamais être nulle. Il se produit, en toute saison, une certaine entrée d'eau de mer dans ce système, ne serait-ce que par suite des éclusages et de l'infiltration par dessous les digues.

Si l'eau salée, ainsi introduite, est quantité négligeable en hiver par suite de sa dilution dans l'énorme masse des eaux de pluie à drainer, il n'en va pas de même, en été, comme le montre l'analyse des différentes sources de salinité.

La quantité d'eau salée, introduite dans l'Ijselmeer par les écluses, représente des tonnages de sel d'environ :

Avant la guerre	400.000	tonnes
Pendant la guerre..	1.800.000	—
Inévitable, même en travaillant soigneusement	70.000	—

Dans le Noordzeekanaal, il entre de même, par les écluses d'Ijmuiden : 1.500 tonnes de sel à chaque double éclusage ; l'eau salée étant plus lourde que l'eau douce entre par le fond.

Par l'embouchure des fleuves, il pénètre également, quoi qu'on fasse, une certaine quantité d'eau salée. L'eau de mer, poussée par le flux, remonte le cours des fleuves sous la forme d'une langue d'eau salée, dont la pointe, à cause de la différence de densité, repose sur le fond du fleuve.

Les exigences modernes, qui imposent que les estuaires et les ports soient constamment approfondis pour recevoir des bateaux d'un tonnage toujours plus élevés, ont pour conséquence l'entrée dans les fleuves d'une quantité croissante d'eau salée. La quantité d'eau douce fluviale, qui serait néces-

saire à repousser cette eau salée, n'a pas augmenté : aussi la langue d'eau salée remonte-t-elle de plus en plus avant vers l'amont. Dans le système fluvial Meuse-Lek, il a fallu repousser parallèlement les écluses, par où l'eau douce est admise, en été, dans les polders du Delfland.

Le tableau suivant montre cette évolution.

Année	Lieu d'entrée	Distance de la mer en km
1893	Ecluses d'Orange	5
1921	Ecluses de la Meuse	13
1934	Ecluses	21
1947	Ecluses de Parkhaven à Rotterdam	28

Actuellement, la langue d'eau salée va jusqu'au Hollandse Ijsel, ce qui témoigne d'une avancée de l'eau marine de 30 km en cinquante ans.

L'eau de mer s'infiltre toujours plus ou moins sous les digues ou sous les dunes, d'où elle se propage latéralement dans les couches de sable perméable, parfois à grande profondeur, pour remonter ensuite verticalement au niveau des polders et apparaître dans les fossés et canaux. Ceux-ci constituent en effet souvent une brèche dans cette sorte de « digue horizontale » protectrice de la couche arable, que représentent les couches supérieures imperméables.

D'ordinaire, cette remontée d'eau salée reste en majeure partie loin de pouvoir atteindre les couches superficielles du sol, car elle est tenue en échec, particulièrement en hiver, par la pression de l'eau douce. Par sécheresse au contraire, lorsqu'il n'y a plus d'eau douce, l'infiltration pourra se manifester au maximum, rendant saumâtre l'eau des canaux et des fossés : 55 % de l'augmentation du taux de sel de l'eau dans les polders du Rijnland est attribuée à ce phénomène.

Un certain nombre de polders, ceux de Hollande en particulier, se trouvaient protégés de l'infiltration d'eau salée par la pellicule d'eau douce existant normalement sous les dunes. La diminution progressive de cette réserve d'eau douce protectrice entraîne donc automatiquement une infiltration d'eau salée (cf. schéma ci-dessous).

Par ailleurs, l'infiltration a des effets d'autant plus salants, donc d'autant plus graves, que l'eau marine, qui approvisionne l'infiltration, est elle-même plus salée. La carte ci-après montre que les eaux marines autour des îles de Zélande, avec un taux de sel supérieur à 10 g/litre, sont beaucoup plus salées que les eaux d'entre les îles de Hollande du Sud. Mais on constate que les courants marins, entre les îles de la Hollande du Sud, ont une teneur en sel en constante augmentation depuis ces quarante dernières années. La salinité des eaux des polders ne peut qu'avoir tendance à varier dans le même sens.

Si toutes les causes de salinité — ou presque — ne font qu'augmenter, il n'est pas moins remarquable de noter que la provision d'eau douce a, elle, décliné et en quantité et en qualité.

Pour contrebalancer l'introduction d'eau salée par les écluses et par les embouchures des fleuves — la seule qu'on puisse chiffrer — il faudrait une quantité d'eau douce équivalente, soit environ :

Noordzeekanaal	125 m³/seconde
Ijselmeer	500 —
Nieuwe Waterweg (estuaire du Rhin et de la Meuse de Rotterdam à la mer)	500 —

Or, le débit moyen du Haut-Rhin, en été, est de 2.300 m³/seconde, mais il n'était, durant les sécheresses de 1947 et 1949, que de 600 m³/seconde. La carte ci-dessous montre des déplacements de la ligne de salinité de l'eau des polders correspondant à 300 mg/litre, à marée haute et marée basse, selon les débits du Haut-Rhin, mesurés à Lobith, c'est-à-dire à son point d'entrée aux Pays-Bas.

On estime que la teneur en sel des eaux du Rhin a été doublée, durant les dernières décades, par suite des sels contenus dans les déchets des industries charbonnière et potassique, qui y sont évacués en France et en Allemagne.

Les différents facteurs responsables de l'augmentation de la salinité des eaux souterraines agissent plus ou moins également selon les régions. C'est ainsi que la salinité, qui est principalement due, en Dëlfland, à la remontée de l'eau de mer dans le réseau fluvial, doit surtout être attribuée, en Rijnland, aux éclusages sur le Noordzeekanaal, et, en Zélande, à l'infiltration. Les résultats sont eux-mêmes fort variables d'un endroit à l'autre. La carte ci-dessous des îles de Zélande et de Hollande du Sud illustre comment le taux de sel de l'eau dans les fossés des polders peut varier de moins de 1 g/litre à plus de 10 g/litre, en relation avec la présence ou l'absence de dunes sur le littoral, la hauteur des terrains, la présence ou l'absence d'un canal de navigation rempli d'eau salée (cas de Walcheren).

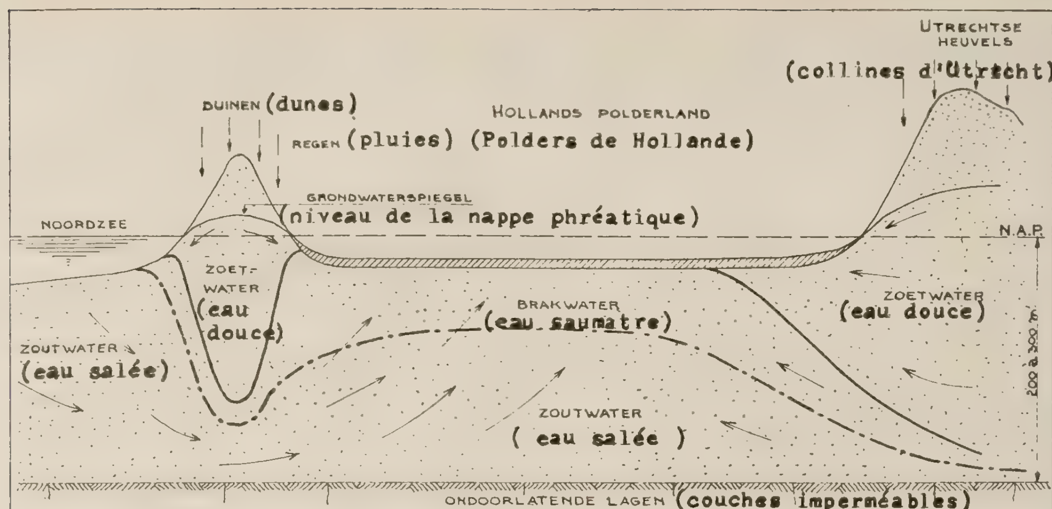


Fig. 2 SCHEMATISCH HYDROLOGISCH PROFIEL DOOR HOLLAND (profil hydrologique schématique à travers la Hollande) (NAAR FABER)

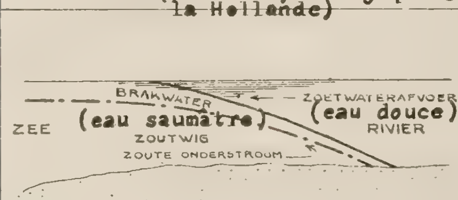
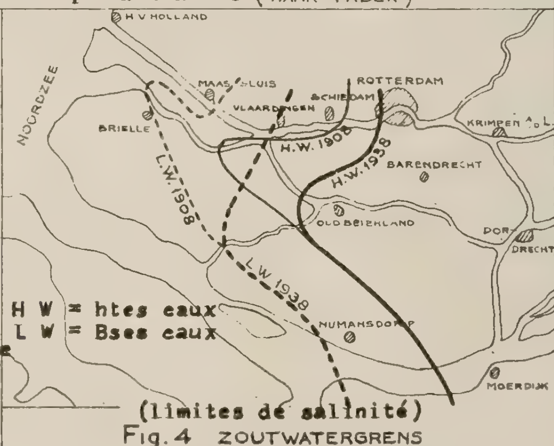
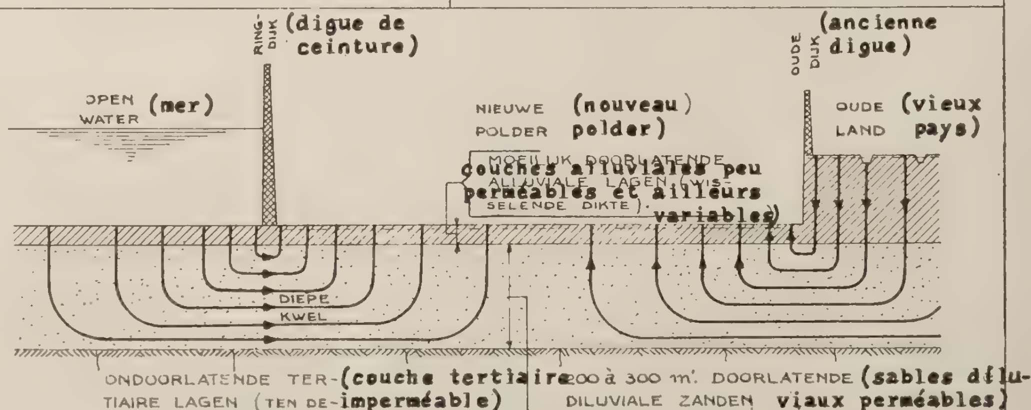


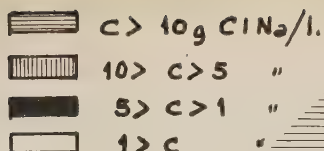
Fig. 3 LENGTEPROFIEL DOOR EEN ONZER GROTE RIVIEREN NABIJ DE KUST. (coupe longitudinale d'un grand fleuve (NAAR VAN VEEN) près de la côte)



(limites de salinité)
Fig. 4 ZOUTWATERGRENS

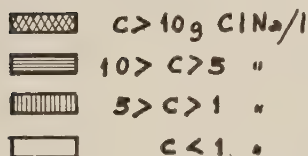


(Infiltration souterraine dans un polder)
Fig. 5 DIEPE KWEL IN EEN POLDER





Salinité des eaux de mer entre les iles de Zélande et de Hollande du Sud





Salinité des eaux des polders des iles de Zélande et de Hollande du Sud d'après Van den BERG

Les effets du desséchement et de l'accroissement de la salinité.

Au cours des dernières années, les phénomènes d'abaissement du plan d'eau douce et d'accroissement de la salinité, qui se trouvent accusés par les sécheresses, n'ont pas laissé d'avoir des conséquences agricoles fâcheuses.

La sécheresse se traduit, d'abord, par un abaissement du plan d'eau douce dans le sol. Cet abaissement, dommageable à toutes les cultures et aux herbages, est spécialement sensible en horticulture et floriculture. En 1949, par rapport aux terrains restés assez humides, les terrains secs ont accusé des chutes de rendement de 35 % pour les récoltes de fraise, de 20 % pour celles de haricot. Les cultures de fleurs bulbeuses, qui exigent généralement un plan d'eau à 50 cm de la surface du sol, subissent, pour une baisse du plan d'eau de 10 cm, une chute de rendement de 10 %.



Variations de la salinité des polders avec le débit des fleuves.

Quand, non seulement l'eau douce manque, mais qu'elle est remplacée par de l'eau saumâtre ou salée — ce qui se produit généralement — il faut alors redouter les méfaits du sel.

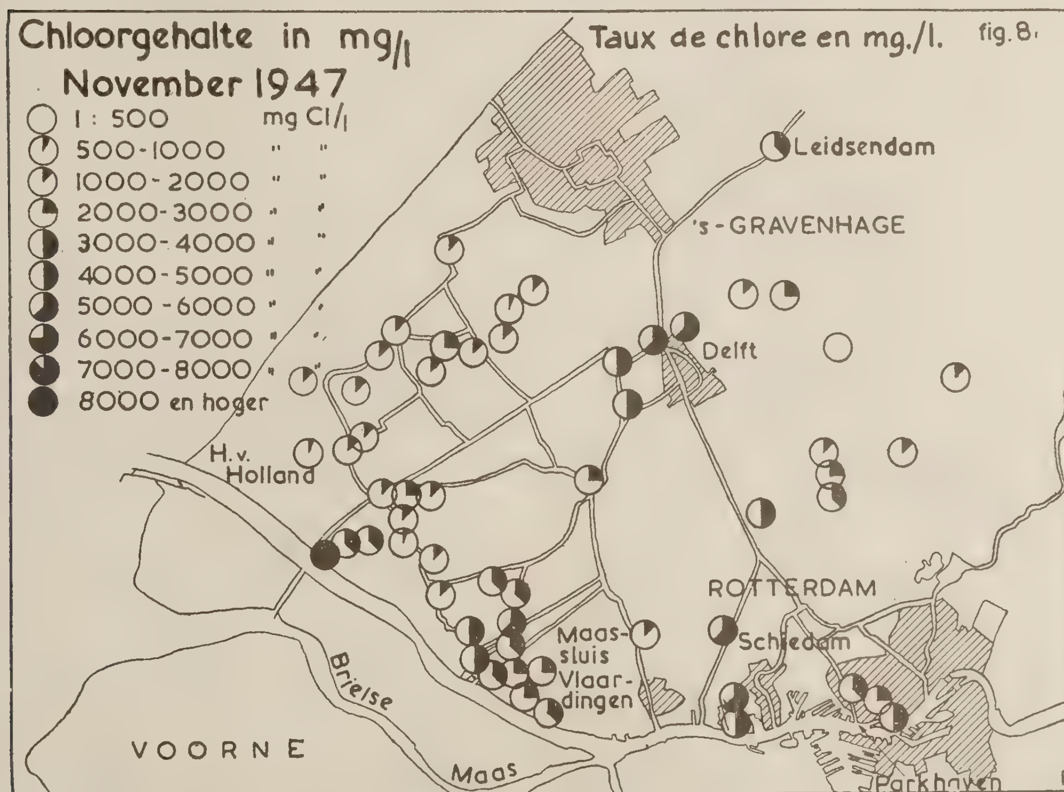
L'eau des fossés peut devenir inutilisable pour les traitements antiparasitaires et anticryptogamiques des végétaux, si son taux de sel excède 1 g/litre : un taux supérieur provoque une brûlure des feuilles. Si la salinité dépasse 3 g/litre, l'eau n'est plus potable : une eau contenant plus de 5 g/litre ne peut absolument pas convenir à l'abreuvement du bétail.

Si l'eau salée des fossés est employée pour l'arrosage, ce qui est le cas en horticulture, on assiste à une chute de rendement, voire à la mort des végétaux. L'eau d'arrosage ne devrait pas contenir plus de 0,5 g de sel/litre au maximum, une concentration de 0,3 g faisant déjà baisser le rendement. Les cultures les plus sensibles sont les haricots qui, arrosés à l'eau contenant 1 g/litre ont un rendement inférieur de 31 % au rendement normal, et meurent si l'eau contient 4 g ; les tomates, qui accusent, avec des eaux d'arrosage de 1 g de sel/litre et de 4 g/litre des baisses de rendement respectives de 28 % et 54 %. On estime que les tomates et les raisins de la région du Westland (entre La

Haye et Hoek van Holland) ont rapporté, en 1949, 10 % de moins qu'elles n'auraient dû, à cause de la salinité de l'eau.

Dans le cas des cultures sous serre, l'emploi de l'eau salée risque, si l'on n'y prend garde, de provoquer un dessèchement physiologique. L'évaporation dans les serres étant intense par suite de la chaleur, il se produit, si l'on n'arrose pas assez, une remontée des solutions salines en surface et une concentration superficielle des sels, telle que la vie végétale peut être menacée.

Quand l'eau des fossés et des canaux est salée, l'expérience montre que l'eau souterraine du sol ne tarde pas à devenir salée à son tour, ceci d'autant plus que les parcelles sont moins profondément drainées. Le tableau suivant indique la corrélation existant entre le pourcentage de sel de l'eau souterraine du sol et le niveau d'eau de quelques polders de Zuid-Beveland.



Profondeur de l'eau dans les fossés par rapport à la surface du sol	Teneur en sel exprimée en NaCl	
	eau du fossé	eau souterraine du sol à 40-60 cm de profondeur
Moins de 50 cm	5	4,8
50-75 cm	6,5	3,8
75-100 cm	3,4	0,8
Plus de 100 cm	3,8	0,6

Les parcelles qui sont à 75 cm seulement au-dessus du niveau de l'eau dans les fossés ont donc, en été, une eau souterraine sensiblement aussi salée que celle des fossés.

Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que l'augmentation de la salinité de l'eau des fossés

fasse baisser les récoltes, et interdise parfois les cultures délicates : les grandes cultures subissent en effet des dégâts graves, si l'eau souterraine, dans la couche superficielle du sol (0 à 20 cm), contient au printemps plus de 1 à 2 g de sel par litre. Ces dégâts sont accentués par un été sec.

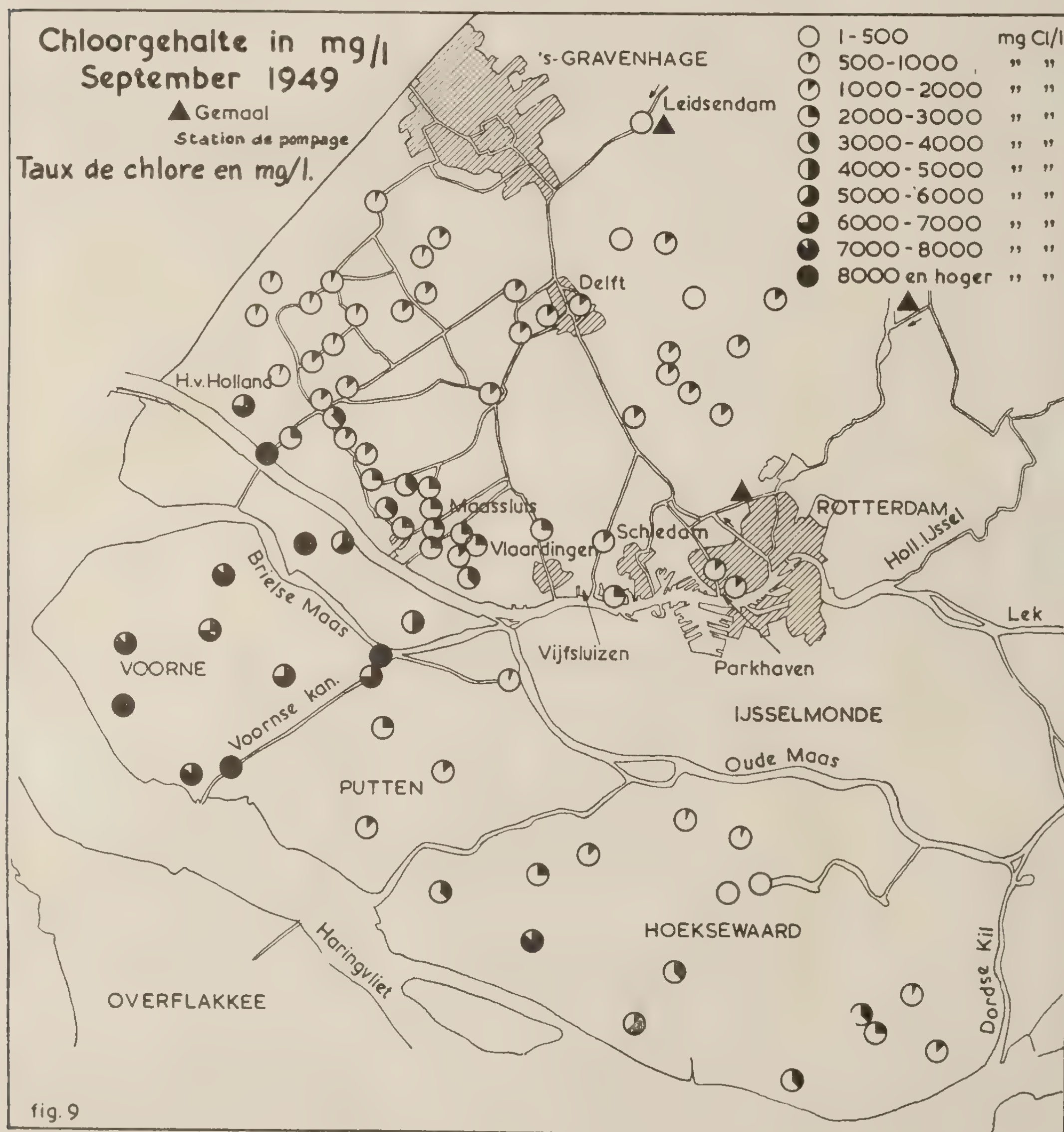


fig. 9

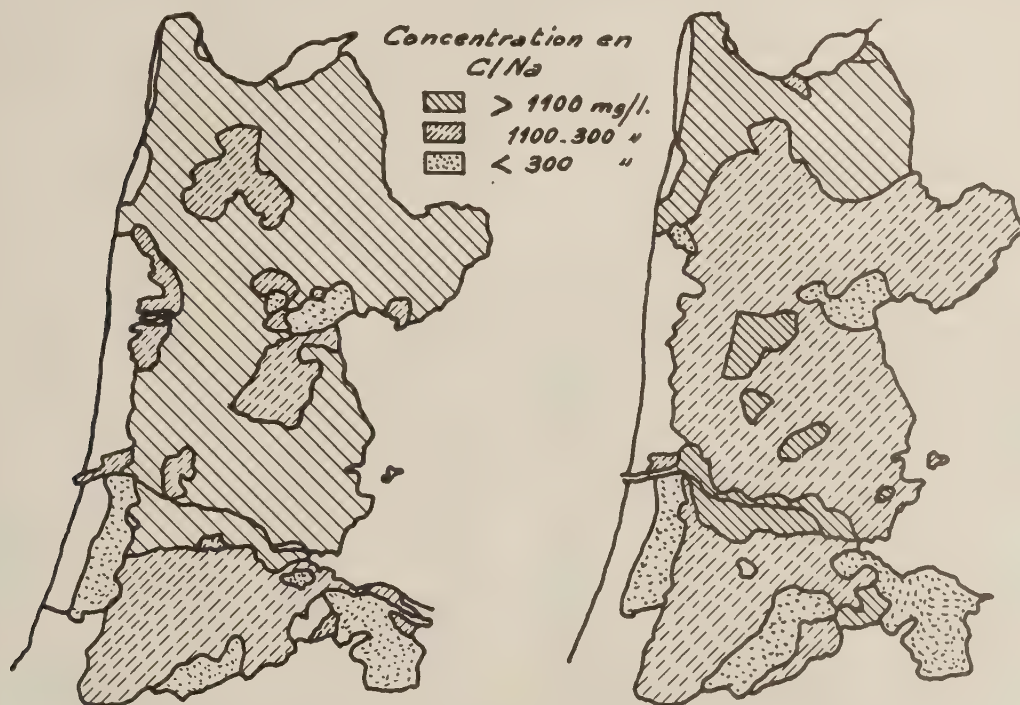
Les moyens de lutte contre le dessèchement et l'accroissement de la salinité

Parmi les divers remèdes, qu'on peut envisager pour diminuer le dessèchement et la salinité, il en est qui sont relativement simples et qui requièrent seulement un effort de discipline collective ; d'autres, plus complexes, nécessiteront des études techniques poussées et ne seront réalisables qu'au prix d'investissements assez coûteux.

Il est certain que la première opération à réaliser, en vue de combattre le dessèchement, est

la fixation d'un niveau d'eau convenable dans les fossés. On pourrait, dans certains cas, adopter avantageusement le niveau d'été, plus tôt dans la saison, mais comme le niveau doit être aussi bas que possible au début du printemps, le niveau d'été ne peut se pratiquer de bonne heure que dans des sols très perméables.

On doit veiller à ce que la provision d'eau douce sous les dunes ne soit pas utilisée de façon inconsidérée ou excessive.



Salinité des eaux des "boezems" en Hollande du Nord

Avant la fermeture du Zuydersee Après la fermeture du Zuydersee
d'après EDELMAN

Il faut restreindre, autant que possible, les quantités d'eau douce employées dans la lutte contre le desséchement, en étudiant, dans chaque cas, les différentes méthodes d'irrigation (aspersion, submersion, infiltration) pour déterminer la mieux adaptée et la plus économique. Les besoins en eau douce des différents sols et des différentes cultures sont variables : sous serre, la quantité annuelle peut s'élever à 500 mm, ce qui correspond à 6 m³ par pied pour des tomates ; pour des légumes ou des fruits, il suffit d'apporter 100 à 300 mm, pendant la période de sécheresse, soit par exemple 2,5 à 4 mm/jour durant une sécheresse de dix jours. Il est nécessaire d'inventorier ces besoins, en tenant compte du profil des sols et des variations du niveau du plan d'eau à travers ce profil, d'où la quantité d'eau indispensable pour obtenir le rendement maximum, compte tenu de la rentabilité de l'amélioration. L'objectif serait de savoir où, quand et en quelle quantité on a besoin d'eau douce.

Un tel bilan des besoins en eau douce va être étudié pour l'ensemble du pays et l'enquête doit être étendue aux besoins non agricoles d'eau douce : eau potable, eau de navigation, eau industrielle. De cette façon seulement, il pourra être procédé à une répartition rationnelle des disponibilités en eau douce.

Mais rien n'empêche, au contraire, qu'on essaie d'augmenter ces disponibilités dans le même temps.

La fermeture du Zuiderzée a déjà constitué une réserve d'eau douce considérable, tandis que l'influence saline de celui-ci disparaissait, améliorant sensiblement les taux de sel des eaux des polders de Hollande du Nord (cf. cartes ci-dessus) : par exemple, l'eau du bassin de déversement du Schermer, dont le taux de sel était de 5 g/litre en 1930-34, ne contenait plus, en 1937, après la création de l'Ijselmeer, que 1,1 g/litre.

On a déjà réalisé le barrage de la Meuse à Brielle et on va réaliser des endiguements dans la région du Biesbosch ainsi qu'un barrage de l'Hollandse Ijsel. Pour augmenter la réserve d'eau douce de l'Ijselmeer, on a déjà élargi le canal de Pannerden (canal reliant le Haut-Rhin au Bas-Rhin et à l'Ijsel) et on projette de placer des vannes sur le Rhin et de couper ses méandres.

Ce projet d'aménagement du Rhin, permettrait d'augmenter d'environ 1 m l'actuel niveau d'été du lac Ijsel. Ce niveau varierait alors de — 40 cm N.A.P. en hiver à + 75 cm N.A.P. en été. A l'aide de cette réserve d'eau douce, on pourrait irriguer 600.000 hectares de polders en Frise et en Hollande du Nord, à raison de 200 mm d'eau par hectare (1). Il faudrait emmagasiner l'eau dans le lac Ijsel quand il y a encore assez de débit dans le Rhin, c'est-à-dire à partir de janvier jusqu'au printemps. Ce relèvement du niveau de l'Ijselmeer obligerait à effectuer partout le drainage par pompage mécanique.

La constitution de stocks d'eau douce dans les îles de Zélande paraît beaucoup plus difficile, puisque ces îles sont encerclées par l'eau salée : peut-être pourra-t-on aménager des réservoirs d'eau douce dans les criques.

Il ne suffit donc pas de drainer efficacement les polders et de pouvoir contrôler les niveaux de l'eau dans les bassins de déversement, canaux et fossés en hiver. Il faut, en réalité, être en mesure de maîtriser ces niveaux, et, par conséquent, la hauteur du plan d'eau dans le sol, en toute saison, même en été, si possible à quelques centimètres près. Le manque d'eau douce en été — avec son corollaire quasi obligatoire, la salinité — sont en effet les facteurs limitatifs de la production agricole.

Aussi, une somme, d'un montant global de 210.000.000 de florins à investir en quinze ans, a-t-elle été mise à la disposition du Waterstaat pour améliorer la maîtrise du plan d'eau.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Fermeture de la Brielse Maas avec un caisson « Phoenix », 1952.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Caissons « Phoenix ».

PROBLÈMES D'ORGANISATION POSÉS PAR LA MISE EN VALEUR DES POLDERS

Stade initial d'exploitation par l'Etat

Le dernier polder, créé et mis en valeur par l'initiative privée, fut le Haarlemmermeer (1848-1852). Il s'en suivit une forte spéculation sur les nouvelles terres, tandis que les terrains étaient souvent vendus aux cultivateurs dans des conditions d'exploitabilité et d'habitabilité laissant si fort à désirer que beaucoup des premiers pionniers furent ruinés.

(1) D'après Mesu, un hectare du lac Ijsel avec une provision d'eau de 1 m aurait la même valeur que 1 ha de terre de culture. En effet, une nappe d'eau de 200 mm ferait augmenter le rendement des terres de 20 %.

C'est en partie pour prévenir le retour de telles situations, que l'Etat a pris en main la création et la mise en valeur des polders du Zuiderzée. Il est bien évident également que, seules les ressources d'un gouvernement étaient à même de mener à bien une entreprise d'une telle ampleur, et que la réalisation d'une œuvre présentant un intérêt national si marqué ne pouvait, en toute logique, que revenir à la puissance publique.

Aussi fut-il décidé que les travaux du Zuiderzée seraient assurés par l'Etat et, qu'une fois les terres neuves créées, elles ne seraient, en aucun cas, remises à l'usage des particuliers avant que toutes les conditions propres à une exploitation normale n'aient été réunies.

Ce principe, destiné à éviter dans la mesure du possible tout aléa aux futurs colons, implique que les nouveaux polders seront non seulement construits, pourvus de routes et de toutes les installations, qu'exige la vie moderne, mais que les terres elle-mêmes seront exploitées, initialement, par l'Etat pendant un délai suffisant pour que les anciens fonds marins se soient complètement transformés en bonne terre arable.

La mise en valeur d'un polder récent, commencée à partir des régions les plus voisines du vieux pays, ne se fait naturellement que de façon progressive et de proche en proche. Il n'est pas question de disperser les efforts, ni d'appliquer d'emblée l'ensemble des ressources en matériel et en main d'œuvre dont on dispose, à la totalité des surfaces à mettre en valeur.

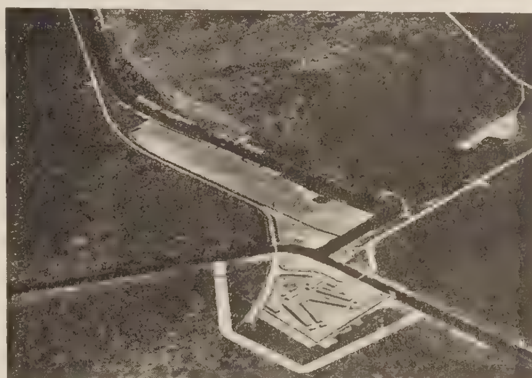


Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Emplacement d'un futur village, occupé par un camp d'ouvriers.

En réalité, lorsque telle région du polder est dotée de quelques moyens de communication et quand le drainage de détail y est achevé, on la divise en fermes de 500 hectares, qui seront exploitées par l'Etat jusqu'à ce que les sols puissent être considérés comme normaux et que les fermes définitives y soient bâties.

Sur ces fermes de 500 hectares, les ensemencements sont effectués dès que la progression de dessalement les autorise avec des chances acceptables de succès. Les premières cultures sont généralement des cultures de céréales, d'une part parce que ces plantes figurent parmi les moins sensibles au sel, d'autre part parce que, de toutes les plantes de culture, elles sont celles, qui se prêtent le mieux au travail mécanisé et qui exigent « les avances aux cultures » les plus faibles.

Chaque ferme de 500 hectares est gérée par un technicien agricole, fonctionnaire contractuel, intéressé aux bénéfices de l'exploitation de sorte que celle-ci soit conduite de façon économique.

La main-d'œuvre se compose d'ouvriers agricoles venus des zones voisines de l'ancien pays. Ces ouvriers sont logés dans des baraquements du type Adrian, à raison de trois cents par baraquement et ils reçoivent, en sus de leur salaire (1 florin par heure), des voyages gratuits de retour dans leur famille deux dimanches par mois. Des possibilités d'études et de distraction leur sont, de plus, offertes sur le lieu de leur travail. Un ouvrier coûte ainsi à l'Etat 2 florins par heure.

La direction des travaux du Noord-Oostpolder emploie ainsi, outre deux cents à trois cents personnes d'encadrement (dont les gérants de ferme habitant sur place dans les premières maisons construites), un total de trois mille ouvriers, dont environ 90 % sont occupés à l'installation du drainage de détail et aux travaux agricoles dans les fermes exploitées par l'Etat.

Le parc de machines, utilisées par la Direction des travaux du Noord-Oostpolder tant pour l'aménagement du polder que pour la culture initiale, est extrêmement important. Il comprend notamment :

125 tracteurs à chenilles,
250 tracteurs à roues,
60 moissonneuses-batteuses,
150 lieuses,
40 andaineuses,
40 presses à fourrage.

Les réparations et les révisions de ce matériel sont effectuées sur place grâce à des ateliers très bien outillés et à un magasin général contenant des pièces de rechange de toutes sortes d'une valeur globale de 1.000.000 de florins (environ 100.000.000 de francs).

Le nombre des ouvriers employés et l'importance du matériel mis en œuvre, qui dépendent du financement, conditionnent évidemment la dimension des surfaces mises en valeur annuellement.

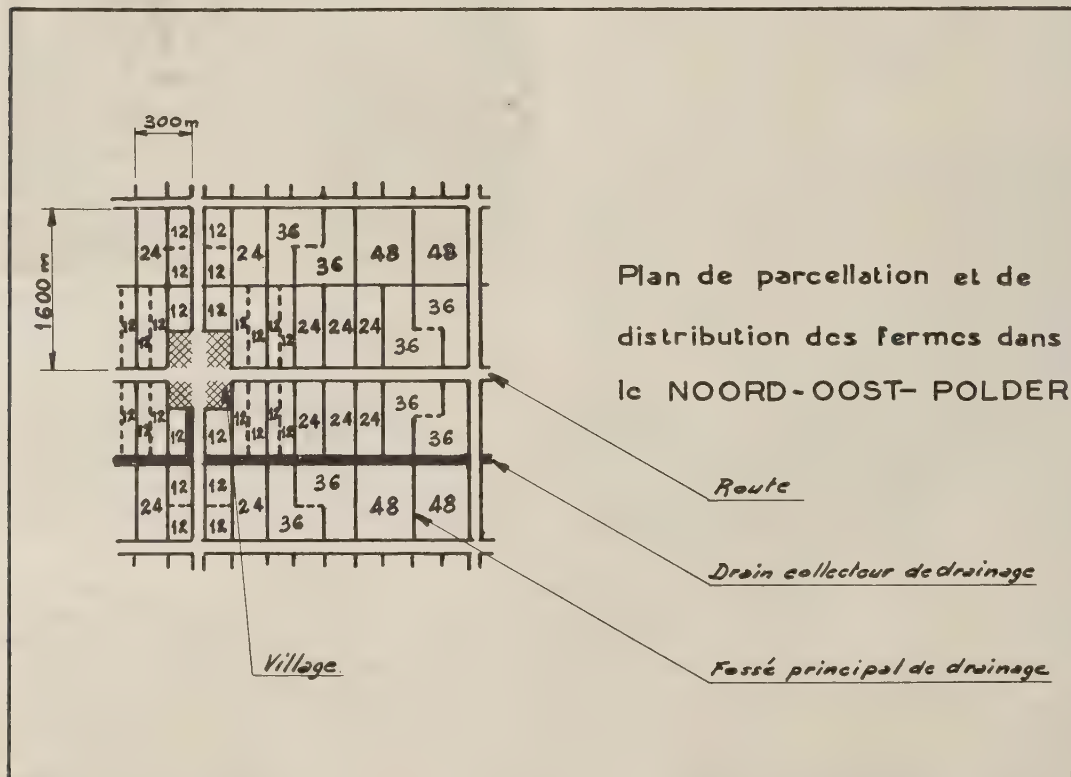
Dans le Noord-Oostpolder, d'une superficie totale de 48.000 hectares mis à sec en 1942, 18.000 hectares sont déjà loués à des fermiers, tandis que 23.000 hectares sont encore exploités par l'Etat.

Il faut compter une moyenne de trois à six années d'exploitation par l'Etat, avant que les sols ne puissent être confiés à des particuliers. Avec les moyens, dont elle dispose, la Direction des travaux du Noord-Oostpolder estime qu'elle est actuellement capable de réaliser la mise en valeur d'un polder de 50.000 hectares en un délai de 5 ans environ. Si ce rythme n'a pu être observé dans le Noord-Oostpolder, c'est que les travaux ont été retardés par la guerre et par ses suites.

Différents types de fermes et leur construction

Le problème s'est posé, dans les polders du Zuiderzée, de déterminer les dimensions optimes des fermes, qui seraient en définitive exploitées par les particuliers.

Or, il existe, bien entendu, une superficie qui assure la meilleure productivité à la fois par travailleur et par unité de surface.



Cependant, pour ne pas s'éloigner du but social poursuivi, il fallait également créer des exploitations suffisamment petites, pour que le nombre maximum d'agriculteurs puisse y trouver un emploi. La dimension moyenne choisie, d'environ 20 hectares, est celle répondant le mieux à ces deux préoccupations contradictoires.

Aussi a-t-on découpé le Noord-Oostpolder en parcelles de lotissement d'une superficie précise de 24 hectares. Chacune de ces parcelles, de forme rectangulaire et de dimensions : 800 m × 300 m. est délimitée, sur ses grands côtés, par des fossés principaux de drainage, alors qu'un drain collecteur et une route la bordent sur ses petits côtés.

Il convenait, en second lieu, de décider si toutes les fermes auraient une superficie uniforme ou si elles seraient de dimensions variées.

Considérant que cette dernière solution présenterait une résistance plus élastique à une conjoncture économique défavorable, et qu'il est par ailleurs souhaitable de voir apparaître une élite rurale capable d'initiatives dans le domaine technique et social, on a finalement opté pour des fermes de toutes sortes de dimensions.

La répartition en exploitations de superficies variées a été obtenue aisément en divisant, au besoin transversalement ou longitudinalement, par moitié les parcelles de lotissement ou en groupant au contraire un certain nombre de ces subdivisions. De toute façon, on s'est arrangé pour que chaque exploitation soit un tout homogène de forme géométrique, avec accès direct sur la route.

Les dimensions les plus courantes des fermes du Noord-Oostpolder sont respectivement de 12, 24, 36, 48, 60 et 72 hectares.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Transport de pièces de charpente de hangar préfabriqué.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Charpente d'un hangar préfabriqué.

Selon les régions naturelles, par conséquent selon les prédispositions des sols, il a été installé, pour chacune des dimensions, différents types de fermes, soit des fermes de culture, des fermes d'élevage, des fermes mixtes, ces dernières avec un taux de culture par rapport à l'élevage variant du quart aux trois-quarts.

La construction des bâtiments de ferme est naturellement différente, suivant qu'on a choisi tel ou tel type de ferme.

L'Etat, qui s'est chargé de toutes les constructions, aussi bien dans le Wieringermeer que dans le Noord-Oostpolder, a surtout recherché des modèles de fermes simples, faciles à édifier à des prix de revient acceptables.

Cependant, si les bâtiments d'habitation et d'exploitation des fermes sont sans luxe et limités au strict minimum indispensable, les commodités n'ont pas été épargnées. Chaque ferme est dotée de l'électricité (réseau lumière et réseau force motrice), de l'eau courante et du téléphone.

Ces constructions sont hautement standardisées, puisqu'il n'existe guère qu'un modèle unique de ferme dans chaque polder, ce modèle étant susceptible d'adaptation selon qu'il s'agit de fermes de culture, d'élevage ou mixtes. Les maisons d'habitation sont partout les mêmes, tandis que les bâtiments d'exploitation sont réalisés, à plus ou moins grande échelle, suivant l'importance de la ferme : on construit environ 30 m² de bâtiments par hectare.

Les maisons d'habitation sont faites uniformément de briques pleines et elles comportent, avec

un étage, un salon-salle à manger, une cuisine, quatre chambres à coucher, cabinet de toilette avec douche, etc.

Les bâtiments d'exploitation se composent d'un grand hall, supporté par des fermes en lamelles de bois collées et clouées, ossature bien conçue pour assurer une grande portée tout en économisant les matériaux et en évitant l'encombrement. Ces fermes symétriques, en forme d'ogives pour les exploitations de culture, ont une forme spéciale dissymétrique dans le cas des exploitations d'élevage et mixtes, de sorte que l'étable, comprise dans la masse du bâtiment et réalisée en ciment armé, soit incombustible. Les bâtiments d'exploitation sont maintenant construits soit en briques, soit en panneaux de béton vibré préfabriqués.

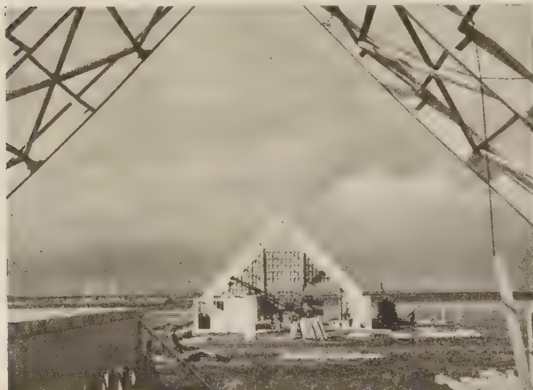


Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Montage d'un hangar préfabriqué.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Hangar préfabriqué.

La construction à l'aide d'éléments préfabriqués n'est pas utilisée pour les maisons d'habitation, car le béton n'est pas un matériau assez isolant. Pour les bâtiments d'exploitation, ce mode de construction n'est pas plus économique — une ferme de 30 hectares revenant de toute façon à environ 100.000 florins —, mais il permet une pose rapide, avantage d'autant plus appréciable que les ouvriers du bâtiment n'habitent pas sur place.

En vue de rompre la monotonie d'autant de constructions en série, on s'est efforcé de faire varier la disposition relative des bâtiments des fermes ainsi que quelques détails architecturaux.

Construction des centres ruraux

Il est impossible d'envisager qu'un pays, aussi vaste que l'un des nouveaux polders, ne soit qu'une succession de fermes. La population rurale doit pouvoir disposer, à proximité convenable, de villages et de villes, tant pour s'y approvisionner auprès du commerce et pour se procurer des services, que pour se réunir ou pour envoyer les enfants à l'école.

Aussi l'Etat se devait-il également de construire de tels centres. Ces constructions ont été l'objet d'études préalables, très poussées, concernant particulièrement le nombre, l'importance et l'emplacement des centres à prévoir.

Par une analyse systématique des centres du vieux pays, TAKES a montré que les centres se répartissaient de la façon suivante :

les centres A, généralement de moins de deux mille habitants, sont les villages, où habitent les ouvriers agricoles, où est installée l'école primaire et où la population peut satisfaire ses besoins journaliers ;

les centres B (centres locaux), sont des petites villes de cinq à quinze mille habitants, dont la fonction est un peu plus étendue ;

les centres C (centres régionaux) sont des villes d'environ vingt cinq mille habitants, où il est possible de satisfaire tous les besoins qui ne peuvent être couverts dans les centres A et B.

D'après cette étude, les centres B sont situés autour d'un centre C, sur un cercle d'un rayon de 20 à 25 km et à un intervalle, sur ce cercle, de 20 à 25 km. Par ailleurs, un village dont la zone d'influence s'étend sur 3.600 hectares compte dans cette zone deux mille deux cent cinquante personnes dont la moitié environ habite dans le village.



Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Polder Nord-Est. Vue générale du chef-lieu.

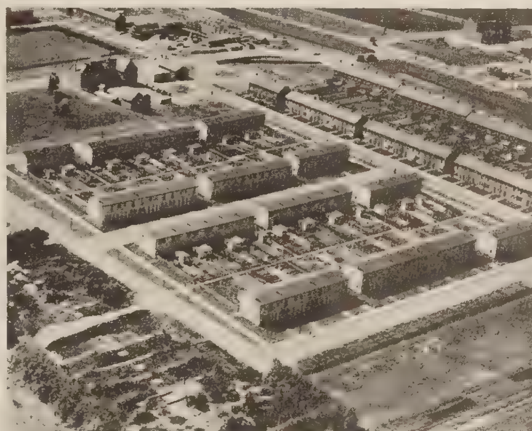


Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Polder Nord-Est. Un quartier du chef-lieu.

Avec l'amélioration constante des moyens de transport, la vie moderne se caractérise par une désaffection des centres B en faveur des centres C. C'est pourquoi, on a projeté des centres B relativement petits, de l'ordre de sept mille cinq cent habitants et des centres C relativement importants d'environ trente mille habitants.



Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Rue du chef-lieu du polder Nord-Est.



Photo : Regeringsvoorlichtingsdienst. La Haye.

Polder Nord-Est. Ecole d'Emmeloord.

Les villages sont bâtis à 4 km l'un de l'autre, car on a calculé que les enfants, qui doivent s'y rendre à l'école, ne peuvent effectuer à pied un trajet journalier de plus de 8 km sans fatigue excessive.

Ces villages sont abrités, comme les fermes, par un rideau d'arbres brise-vent. On y trouve une

école d'enseignement primaire de l'Etat, cependant que des emplacements sont réservés pour permettre aux communautés religieuses d'édifier ensuite d'autres écoles de leur choix.

Outre les maisons d'ouvriers agricoles, les villages comprennent les logements, magasins et ateliers de commerçants et d'artisans ruraux. Commerçants et artisans louent leur maison à l'Etat pour une durée de soixante ans, et, sélectionnés, comme dans le reste du pays, sur leurs diplômes professionnels, ils ne sont admis dans les nouveaux villages qu'en nombre limité.

Les églises sont construites dans les villages par les communautés religieuses subventionnées par l'Etat : il y a trois églises par village, soit une par religion (église catholique, église luthérienne et église calviniste).

Chaque village dispose d'un terrain de sport, d'un terrain de jeu pour les enfants et d'un parc pour les adultes.

Il n'a pas encore été décidé dans le Noord-Oostpolder, si l'administration définitive se ferait à l'échelon des villages ou à un échelon plus élevé. Provisoirement, le nouveau polder est administré par le Directeur général des Travaux agissant comme bourgmestre (landdrost). On ne sait donc pas si les villages auront ou non des mairies.

Sélection des fermiers

Après le stade initial de culture par l'Etat, par grandes unités de 500 hectares, aucune terre n'est vendue.

Partagés en domaines plus petits, d'une superficie moyenne de 24 à 30 hectares, les terrains sont loués à des fermiers. Certaines fermes cependant restent aux mains de l'Etat, qui continue à les exploiter en régie. Ces fermes, de tous types et de toutes dimensions, représentent 10 % de la superficie totale et servent de fermes-pilotes.

Si l'on notait, au début, lors des premières locations de fermes dans le Wieringermeerpolder, quelque hésitation méfiante de la part des populations rurales, ces réticences se sont rapidement dissipées et le nombre des candidats fermiers dépasse aujourd'hui de beaucoup le nombre des fermes disponibles : il y a eu, en 1952, une moyenne de trente demandes pour chaque ferme à louer. On peut donc se permettre de procéder à une sélection rigoureuse des demandeurs.

Des garanties morales, techniques et financières sont exigées des candidats au louage d'une ferme, et le choix, entre ceux-ci, est arrêté par une commission gouvernementale sur ces bases.

Lorsque des fermes sont à louer dans le Noord-Oostpolder, une publicité est faite dans les journaux agricoles. Les amateurs sont invités à visiter ces fermes, puis à remplir un questionnaire, dans lequel des renseignements leur sont demandés sur les points ci-après :

a) leur âge (l'âge minimum est fixé à 27 ans, l'âge maximum à 50 ans) ; leur situation de famille (seuls les gens mariés seront admis à signer un bail) ; leur religion ;

b) leur éducation agricole et leur expérience ;

c) leurs possibilités financières : le candidat fermier doit disposer au moins de 1.200 florins par hectare, soit 14.400 florins pour une ferme de 12 hectares, 28.800 florins pour une ferme de 24 hectares, 43.200 florins pour une ferme de 36 hectares, 57.600 florins pour une ferme de 48 hectares.

Le candidat doit disposer de ces sommes de la façon suivante :

Il doit posséder, lui-même, au moins 25 % de la somme totale nécessaire. L'argent prêté par les parents est assimilé à cette possession, qui peut consister en espèces, en titres de rente sur l'Etat, en propriétés immobilières ou machines, bétail... (semences et mobilier non compris).

Il peut emprunter le reste du capital nécessaire à des banques ou à des tiers, ce crédit devant être disponible pendant cinq ans. Les parents ne peuvent prêter que pour 25 % au maximum de leurs propres possessions, les autres personnes que pour 15 à 25 % de leurs propres possessions. Les sommes empruntées peuvent consister en argent prêté, en crédits auprès de banques coopératives de crédit agricole sous caution de deux personnes, en crédits en banque garantis par l'Etat.

Il peut enfin, s'il n'a pas réussi à s'assurer par les moyens précédents un concours financier suffisant pour prétendre au louage d'une exploitation de la grandeur qu'il aurait préférée, emprunter de l'argent à des Caisses spéciales instaurées par les Banques coopératives centrales de Crédit agricole.

Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Série d'exploitations agricoles.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Ferme du Wieringermeer reconstruite après 1945.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Hangar préfabriqué et maison.

Cet emprunt ne peut toutefois excéder 25 % du montant du total nécessaire, exception faite pour les cultivateurs ayant travaillé dans le polder pendant la guerre (pionniers) et pour ceux sinistrés de l'île de Walcheren.

Les candidats de ces deux dernières catégories, plus favorisés, peuvent emprunter aux Caisses spéciales jusqu'à 50 % du total nécessaire, l'Etat se portant garant auprès des Caisses de la différence de 25 %.

Lors du dépouillement des demandes de fermes par la Commission gouvernementale d'attribution, il se trouve généralement deux ou trois ou quatre candidats, sur une trentaine, qui remplissent toutes les conditions exigées. Afin de les départager, la Commission se rend, alors, à l'improviste chez chacun d'eux où, par des questions techniques orales et, éventuellement, par l'inspection de sa ferme et de sa maison, elle essaie de se rendre compte de sa valeur. Les renseignements obtenus sur le compte des candidats, auprès des Services agricoles locaux, peuvent être également un élément précieux d'appréciation.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Route tertiaire.

La Commission est ainsi en mesure de choisir, d'une manière définitive, et d'attribuer les fermes, compte tenu des desiderata exprimés par les postulants quant à la dimension et au type de fermes qu'ils préféreraient, et de la religion des candidats. Il paraît en effet souhaitable de maintenir, dans le peuplement des nouveaux polders, la balance égale entre les diverses confessions religieuses représentées aux Pays-Bas.

Le tableau suivant montre dans quelles proportions les différentes modalités de financement ont été employées par les fermiers, auxquels des domaines ont été loués ces dernières années.

Année Nombre de fermes louées Capital total nécessaire	1947 103 3.091.000 fl.	1949 78 (1) 2.668.000 fl.	1950 263 7.296.000 fl.
Provenant de :			
Possessions particulières des candidats .	25 %	38 %	79 %
Sommes empruntées................	53	56	41
Caisses spéciales	22	14	6

(1) Ces fermes ont été louées à des paysans de Walcheren.

Tenure du sol et condition rurale

Les terres des nouveaux polders du Zuiderzée restant la propriété de l'Etat, tous les exploitants de ces polders sont fermiers de l'Etat. Les baux consentis par l'Etat obéissent aux conditions juridiques, qui régissent de tels contrats dans le pays, c'est-à-dire qu'ils sont signés du côté du preneur par le fermier seul, et qu'ils doivent obligatoirement, avant d'entrer en vigueur, être homologués par un comité semi-juridique mixte, émanation de propriétaires et de fermiers, comparable aux tribunaux paritaires français. Il en résulte, en particulier, qu'en cas de décès du fermier, le contrat se trouve rompu, sans que son épouse ni ses héritiers n'aient aucun droit, sinon moral, au renouvellement du bail.

Il est stipulé, dans ces baux, que l'usage des terres sera contrôlé par l'Etat, auquel les plans de culture devront être soumis chaque année pour approbation. De plus, il est prévu que l'assolement de certaines exploitations comportera, obligatoirement, un pourcentage minimum fixé de telles cultures (Légumineuses en particulier).

Les baux sont d'une durée de douze ans, révisables tous les trois ans par accord des parties et renouvelables à l'expiration dans la mesure, où l'Etat-propriétaire estime que le fermier a fait preuve de ses aptitudes.

Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Travaux de battage dans le Wieringermeer.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Troupeau de bovins.

Le montant des baux est établi par la commission gouvernementale, principalement selon la valeur productive des exploitations, telle qu'elle s'est révélée durant la période de culture en régie. La commission tient accessoirement compte, dans cette cotation, de la forme de la ferme, de son éloignement du village, des dimensions de ses bâtiments, de sa distance au quai d'embarquement par voie d'eau le plus proche, etc...

Ce montant, fixé par hectare, varie dans le Noord-Oostpolder de 160 à 210 florins et dans le Wieringermeer de 120 à 150 florins, exception faite, dans ce dernier, des terres sujettes à infiltration d'eau saumâtre, qui ne sont louées que 50 florins par hectare. Les cours du blé étant, en 1952, de l'ordre de 25 florins par quintal, et ceux de la viande de bœuf variant, selon les qualités, de 260 à 300 florins par quintal vif ; on peut donc dire, pour fixer les idées, que l'hectare de terre des nouveaux polders se loue en moyenne pour 5 à 7 quintaux de blé ou pour 0,45 à 0,6 quintaux de viande.

Il est difficile, afin de préciser la condition rurale dans les polders du Zuiderzée, de connaître directement les chiffres comptables permettant d'apprécier les recettes d'un fermier, ses charges, et, partant le bénéfice annuel qu'il peut réaliser. Par contre, les fermes-pilotes de l'Etat qui fonctionnent, en principe, exactement dans les mêmes conditions que les exploitations privées, sont pour le gouvernement une indication sûre de la rentabilité possible.

Les chiffres suivants sont extraits des rapports annuels des fermes-pilotes du Noord-Oostpolder.

Pourcentage des superficies consacrées aux différentes cultures :

Dimensions des fermes	12 ha	24 ha	36 ha	48 ha	60 ha	72 ha
Nombre de fermes	11	4	3	2	1	2
Céréales	32,4 %	43,3 %	29,7 %	29,1 %	50,6 %	41,3 %
Pois et haricots	11,4	1,6	15,3	15,5	—	12,6
Plantes industrielles	12,8	14,9	20,7	27,2	16,7	28,7
Plantes sarclées	43,4	40,2	34,3	28,2	32,7	17,4

Rendement de ces cultures et prix de vente des produits :

Cultures	Rendements moyens en quintaux par ha en 1948, 1949 et 1950	Prix moyens de vente en fl. par quintal fin 1950 début 1951
Blé d'hiver	32,80 à 49,90	22,40
Orge de printemps	26,10 à 31,60	27,90
Avoine	33,60 à 40,60	26,60
Petits pois	27,50 à 41	37,60
Colza	14,60	58,50 à 60
Cumin	20,10	93
Lin graines	6	150*
Lin fibres	50	35*
Pommes de terre de consommation	299,5 à 372,9	
Pommes de terre de semence	188,5 à 261,9	16,50 à 28,50
Betteraves sucrières	451,5 à 463	
(taux de sucre)	15,3 % à 14,9 %	

* = prix de vente fin 1951.

Recettes annuelles par hectare effectuées en différentes fermes-pilotes :

Type de ferme	Superficie des fermes en ha	Recettes par ha en florins 1948	1949	1950
Culture	12	966	1.230	1.314
		1.059	1.975	1.378
	24	889	1.280	1.428
	36	725	1.190	1.307
	48	694	1.504	1.320
	60	830	982	1.461
	72	919	1.526	1.428
Mixte	12			1.484
Elevage	30			1.482
				1.795

Coût principal d'exploitation annuelle par hectare de ces fermes :

	12 ha	24 ha	36 ha	48 ha	60 ha	72 ha
Main-d'œuvre	250	326	372	325	264	352
Engrais chimiques	125	108	92	95	95	87
Semences et produits antiparasitaires	136	114	135	120	97	102
Travaux effectués par des tiers	39	44	66	59	62	93
Alimentation des animaux	159	77	78	52	81	31

Si l'on tient compte du montant des fermages payés par des exploitations analogues louées à des particuliers, on obtient les chiffres de rentabilité suivants.

Revenu net par hectare sur la base d'une ferme louée :

Type de ferme	Superficie des fermes en ha	Revenu en florins par hectare		
		1948	1949	1950
Culture	12	104	385	456
	24	154	418	441
	36	126	353	325
	48	29	518	446
	60	221	239	562
	72	80	452	360
Mixte	12			301
	30			299
Moyenne		120	392	356

On peut donc compter qu'en moyenne un fermier exploitant un domaine de 24 hectares gagne net : 6.000 à 7.000 florins par an.

CONCLUSION
IMPORTANCE DES POLDERS DANS L'ÉCONOMIE NATIONALE HOLLANDAISE

Coût de leur création et mise en valeur. Rentabilité

Il ne saurait être question d'évaluer ce qu'ont coûté à leurs promoteurs tous les polders des Pays-Bas, depuis les plus anciens, ni d'essayer d'analyser leur rôle dans l'économie agricole néerlandaise.

Créés progressivement, au cours des siècles, par l'initiative privée, les polders, qu'on dit aujourd'hui « anciens », se sont petit à petit soudés au domaine national et ils en forment, actuellement, une partie si intégrante que rien ne peut les en distinguer, si ce n'est précisément leur origine et les sujétions qu'impose leur situation topographique.

Tout au contraire, les polders les plus récents, en particulier ceux du Zuiderzée, ont été réalisés et aménagés par l'Etat sous le signe de la planification et de la rationalisation les plus poussées. Il n'est donc pas douteux que ces nouveaux territoires soient appelés à s'agglomérer rapidement et harmonieusement au vieux pays, mais, en même temps, ils s'en différencient et s'en différencieront, probablement encore longtemps, par un caractère de logique et de modernisme, qui est comme leur marque de fabrique. Au demeurant, comme ils appartiennent à la catégorie des grands travaux, tels qu'en entreprennent de nos jours tous les Etats, il ne peut être indifférent aux contribuables que les investissements consentis soient ou non rentables.

Il importe d'abord de souligner que ces investissements n'ont pas un caractère ordinaire, puisque, par définition, ils sont dans ce cas générateurs d'une source de richesses inépuisables : la terre agricole créée n'est pas susceptible de s'user avec le temps ; sa valeur productive ne peut qu'augmenter, si, du moins, elle est soumise à une exploitation judicieuse. Par conséquent, l'amortissement est nul, puisqu'il se répartit sur une durée illimitée.

Dans les polders du Zuiderzée, l'Etat assure lui-même :

a) la construction des digues et des stations de pompage ;
le creusement des canaux ;
la construction des routes ;
l'asséchement ;

b) la mise en valeur : drainage de détail et éventuellement irrigation ;
la mise en culture et la fertilisation du sol ;

c) la construction des fermes, des villages et des villes, y compris l'aménagement de parcs et la plantation de brise-vent.

Lorsque, après le Wieringermeerpolder, il fut question, en 1935, de créer le Noord-Oostpolder, on fit le bilan des frais, qu'avait entraînés la création du Wieringermeer.

Le calcul, effectué au stade de culture par l'Etat, c'est-à-dire avec la construction d'une ferme par 500 hectares, maisons des villages non comprises, montre qu'un hectare revenait dans ces conditions à environ 5.000 florins.

Comme un hectare de terre de valeur analogue se vendait environ 2.500 florins sur le marché privé, le gouvernement ne fut autorisé par le Parlement à continuer les asséchements, que s'il était en mesure de les réaliser à un prix par hectare inférieur ou égale à 2.500 florins. C'est alors que furent établies les prévisions de dépenses suivantes pour le Noord-Oostpolder :

a) *Travaux hydrauliques*

1. Frais du service	fr.	3.000.000
2. Digue d'isolement, prolongement du Zwartewater, canal périphérique, etc.		57.490.000
3. Ecluses et stations de pompage		5.240.000
4. Travaux à exécuter dans l'enceinte endiguée		25.170.000
5. Asséchement		200.000
6. Evacuation des eaux durant dix années		1.300.000
7. Entretien des ouvrages d'art		3.600.000
8. Dépenses imprévues et diverses		1.000.000
Total des dépenses	fr.	97.000.000

b) *Mise en culture*, etc.

1. Frais du service	fr.	1.500.000
2. Analyses des terres		720.000
3. Travaux de drainage		16.280.000
4. Frais d'exploitation jusqu'au moment où les terres pourront être données provisoirement à bail		36.080.000
5. Aménagement de villages et construction des fermes		11.070.000
6. Frais de l'administration publique		620.000
7. Dépenses imprévues et diverses		730.000
Total des dépenses	fr.	67.000.000

Les revenus furent ainsi évalués :

1. Revenus provenant des exploitations jusqu'au moment, où les terres pourront être données provisoirement à bail	fr.	29.700.000
2. Revenus des terres données provisoirement à bail		8.200.000
	fr.	37.900.000
Solde des dépenses faites pour la mise en culture, etc.		29.100.000
Solde total des dépenses		126.100.000

La somme de 126.100.000 de florins couvre des travaux, qu'il aurait fallu effectuer de toute façon, tels la construction de maisons ; elle comprend d'autre part la rémunération de la main d'œuvre et notamment d'ouvriers qui, sans autre emploi, auraient dû recevoir de l'Etat des subventions de chômage. Il convient donc de diminuer cette somme globale d'un montant évalué à 2.300.000 de florins d'où un solde net pour les frais du Noord-Oostpolder de 123.800.000 florins, soit 2.600 florins par hectare.

En réalité, la guerre est venue retarder l'exécution des travaux, et, comme le Noord-Oostpol-

der ne sera probablement pas entièrement colonisé avant quatre ou cinq ans, il n'est pas encore possible d'établir le décompte des frais totaux avec précision. Il est probable toutefois que ces frais seront de l'ordre de 375.000.000 de florins dont près de 100.000.000 de florins pour la construction des fermes et des villages.

Le prix de revient s'établira donc, au stade d'exploitation par l'Etat, (soit avec une ferme par 500 hectares) à raison de 7.000 florins par hectare, et, avec fermes définitives, à raison de 10.000 florins par hectare. Si l'on tient compte : de la dévaluation durant les quinze dernières années, et des augmentations de prix et de salaires inhérentes, qui, sont aux Pays-Bas, de l'ordre de 250 à 300 %, durant les quinze dernières années, il apparaît qu'un hectare sans fermes ni villages, dans le Noord-Oostpolder, aura à peu près coûté ce que l'on prévoyait pour un hectare avec fermes et villages définitifs.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Est. Batardeau sur la future digue de ceinture, 1950.

Il n'est sans doute pas nécessaire de souligner que les terres analogues du vieux pays sont assez loin d'atteindre sur le marché privé des prix de vente de 10.000 florins.

Le gouvernement n'en a pas moins mis en chantier, en 1950, la construction du troisième polder du Zuiderzee, l'Oosterpolder, d'une superficie de 52.000 hectares, pour lequel on prévoit des dépenses de l'ordre de 7.000 florins par hectare au stade de culture par l'Etat, et de 10.000 florins par hectare, une fois les fermes bâties.

On estime en effet que le problème de création des polders ne peut se réduire à une question

d'économie privée, et que l'œuvre présente des avantages sociaux et économiques si marqués, qu'elle doit être poursuivie, quand bien même elle ne paraîtrait pas sur le plan purement comptable d'une rentabilité immédiate.

Il est de fait que les travaux du Zuiderzee présentent tous les avantages que l'on peut généralement attendre des grands travaux : élargissant le marché du travail, ils tendent à réaliser le plein emploi, tandis que, touchant directement ou indirectement presque tous les genres d'activité du pays, ils stimulent la production nationale et activent les échanges intérieurs. De plus, il est un problème d'une acuité particulière aux Pays-Bas, et auquel la création de terres nouvelles est intimement liée : ce problème est d'ordre démographique.

Gains de terres et surpeuplement

Le développement de la population néerlandaise se caractérise par un accroissement rapide, comme en témoignent les chiffres suivants :

1829	2.500.000	habitants
1900	5.000.000	—
1950	10.000.000	—

La population a donc doublé de 1829 à 1900, soit en soixante-dix ans ; puis, elle a doublé à nouveau de 1900 à 1950, c'est-à-dire en cinquante ans seulement, tandis que la population de l'Europe occidentale ne s'est accrue en moyenne pendant la même période que de 40 %.

Cette extraordinaire expansion démographique résulte de deux faits :

le taux de natalité a largement décliné aux Pays-Bas, comme dans les autres pays du monde, puisqu'il est passé de 37 ‰ en 1876 à 19,8 ‰ en 1937 (23 ‰ en 1949), mais il reste à un niveau très élevé (record d'Europe) ;

le taux de mortalité a également diminué comme ailleurs, mais dans de plus fortes proportions, puisqu'il était en 1948 de 7,4 ‰ (record du monde).

Il y a donc, chaque année, un croît démographique très élevé (de 17,9 ‰ en 1948), croît, qui ne pourra guère diminuer avant longtemps que par une forte diminution du taux de natalité, étant donné que, comme dans toute population en expansion, le taux de nuptialité se maintiendra élevé.

En octobre 1951, la population des Pays-Bas, en accroissement de 147.672 unités par rapport à l'année 1950, se chiffrait à 10.286.250 habitants.

Or, en 1951, les Pays-Bas avaient une superficie totale de 3.311.900 hectares se décomposant comme suit :

Terres cultivables	2.512.000	hectares
Forêts	244.300	—
Routes et digues	86.500	—
Chemin de fer	11.600	—
Eaux	206.400	—

Il y avait donc une densité de peuplement de 299 habitants par km² (record du monde sur une aussi vaste surface), et chaque habitant disposait théoriquement de 0,24 hectare cultivable, tandis que l'évolution démographique se traduit par un nombre de travailleurs et de bouches à nourrir en constante et rapide augmentation.

Cette situation n'est pas sans poser des problèmes, tant pour la campagne que pour l'ensemble du pays.

D'une part, l'augmentation du nombre de travailleurs ruraux provoque une véritable « faim de terre » dans le pays.

La superficie moyenne théorique des deux cent quatre vingt deux mille exploitations agricoles et horticoles des Pays-Bas est de 8 hectares, et 65.000 cultivateurs en sont réduits à exploiter des fermes de 1 à 3 hectares. Il y a, dans l'ensemble, une prédominance marquée de la petite et moyenne exploitation :

Superficie	Nombre d'exploitations	Surface totale corresp.
1 à 5 ha	103.471	263.973 ha
5 à 10	55.941	402.231
10 à 20	46.144	643.870
20 à 50	23.522	670.363
50 à 100	1.615	99.194
Sup. à 100	132	41.607

Un tel émiettement des exploitations risque, s'il est accentué par la pression démographique, de devenir anti-social et anti-économique : malgré la généralisation des travaux de remembrement et de la pratique de la coopération, le prix de revient des produits agricoles ne peut qu'augmenter, et le niveau de vie des populations rurales diminuer.

D'autre part, on peut se demander si le volume des productions sera suffisant pour satisfaire aux besoins alimentaires de l'ensemble de la population.

Il convient d'abord de souligner que la productivité calorique d'un sol dépend essentiellement des cultures et des systèmes de culture en usage sur ce sol : pour un même niveau des techniques culturales, et par conséquent, pour des rendements culturaux bruts comparables, il est des cultures de faible valeur calorique et de grande valeur monétaire, et il en est d'autres de grande valeur calorique, mais de faible valeur monétaire.

L'agriculture néerlandaise est une agriculture très évoluée : très adaptée au terroir, elle obtient des rendements très élevés (record du monde pour le rendement des principales cultures des pays tempérés), et produit particulièrement des denrées de grande valeur monétaire. Une grande partie de cette production (produits laitiers, viande, pommes de terre et légumes frais) est exportée, tandis que l'importation fournit le complément des denrées de consommation produites en quantité insuffisante (céréales, farines, légumes secs), ainsi que des matières premières qui seront élaborées et revendues plus cher (céréales secondaires, aliments concentrés pour le bétail).

La balance des comptes, en ce qui concerne les produits agricoles, est ainsi bénéficiaire, comme le montrent les statistiques de 1950 :

	Importations	Exportations
Produits agricoles	423.000.000 de fl.	456.000.000 de fl.
Industrie alimentaire	1.415.000.000 de fl.	1.628.000.000 de fl.

Quelle est, dans ces conditions, la ration alimentaire qui peut être assurée à chaque habitant ? La réponse à cette question est donnée par le rapport annuel 1951 des Pays-Bas à « Food and Agriculture Organization ».

Tableau de consommation aux Pays-Bas :

	1936-38		1949-50	
Population	8.500.000 habitants		10.030.000 habitants	
Blé et riz en farine	96,7	kg/habitant/an	87,5	kg/habitant/an
Avoines en flocons, amidons de maïs et farines de pommes de terre	5,3	—	10	—
Riz	6,1	—	2,9	—
Pommes de terre	109,8	—	139,6	—
Sucre (raffiné)	29,4	—	35,8	—
Matières grasses totales	20,4	—	23,2	—
Viande sans os	23,7	—	18,7	—
Lait entier	145,9	—	51,4	—
Lait partiellement écrémé (21,5 °/oo mat. grasses)	—	—	150,8	—
Crème et beurre	19,4	—	15,4	—
Fromage	6,3	—	5	—
Œufs	9,1	—	4,7	—
Poissons et coquillages	9,4	—	9,1	—
Fruits frais	38,3	—	50,5	—
Fruits séchés	3,9	—	2,1	—
Légumes	67	—	62	—
Légumes secs	2,7	—	2,2	—
Chocolat	2,7	—	2	—
Thé	1,5	—	0,7	—
Café	4,3	—	1,65	—

Ration alimentaire par personne et par jour :

	1936-38	1949-50
Nombre total de calories	2.821,9	2.901,5
Protéines animales	39,1	39,7
Protéines végétales	41,1	39,6
Lipides	100,3	103,2
Glucides	379,6	394,6

La ration alimentaire individuelle fournit, en 1950, 3 % de calories de plus qu'en 1939, mais cette amélioration quantitative est due à une consommation accrue de pommes de terre et de matières grasses, tandis que la consommation de pain et de viande a baissé et que la margarine a remplacé le beurre.

Quant aux incidences de l'accroissement de population sur la ration alimentaire, dans l'avenir, s'il n'est pas difficile de prévoir des difficultés de plus en plus grandes, il n'est pas aisé de calculer avec exactitude le point démographique « de saturation », c'est-à-dire le nombre d'habitants qu'on ne saurait dépasser, sous peine de ne pouvoir les nourrir sur le sol des Pays-Bas.

Ce point a été déterminé par Lulofs de la façon suivante, aux Pays-Bas :

1 hectare de prairie pâturée par des vaches à lait fournit	3.000.000 de calor./an
1 hectare cultivé en céréales	10.000.000 —
1 hectare cultivé en betteraves (en comptant seulement le sucre)	18.000.000 —
1 hectare cultivé en pommes de terre de consommation	22.500.000 —

Il en résulte que, d'après la répartition des cultures, le rendement brut moyen, par hectare et par an, est aux Pays-Bas de : 4.750.000 de calories.

Si l'on admet : que les produits agricoles bruts subissent, dans leur ensemble, une perte de 10 % durant leur transformation avant consommation, qu'un adulte a besoin de 3.400 calories par jour, et que ce chiffre, multiplié par 95 % pour tenir compte des enfants, rend compte des besoins d'un habitant, on aboutit à une consommation moyenne annuelle de : $1{,}18 \times 10^6$ calories par habitant.

En conséquence, 1 hectare de terre cultivée aux Pays-Bas peut nourrir 4,4 habitants. Comme il y avait 2.512.800 hectares cultivés en 1951, il était possible, théoriquement, de nourrir convenablement 11.000.000 d'habitants, alors que la population réelle se chiffrait, dans le même temps, à 10.286.250 habitants.

Il n'y a donc, d'après ce calcul théorique, qu'une faible marge possible d'accroissement de la population, si l'on veut maintenir un niveau alimentaire satisfaisant. Il est vrai que ce calcul n'est qu'approximatif, puisqu'il ne tient compte ni des échanges avec l'étranger, ni de la diversité indispensable d'une alimentation équilibrée.

Aussi pouvait-on imaginer de résoudre les problèmes que pose la pression démographique par une augmentation des surfaces cultivables, en gagnant de nouvelles terres sur la mer.

On estime que 513.020 hectares de terres ont été gagnés sur les eaux depuis 1250, soit par assainissement de marécages et assèchement de lacs, soit par sédimentation sur les côtes (cf. graphiques des gains de terres aux Pays-Bas). Ces gains représentent une fraction très importante du territoire national.

Les polders du Zuiderzée auront les superficies suivantes :

1. Wieringermeerpolder	20.000 hectares
2. Noord-Oostpolder	48.000 —
3. Oostpolder (en construction)	52.000 —
4. Zuidpolder (projeté)	52.000 —
5. Westpolder	53.500 —

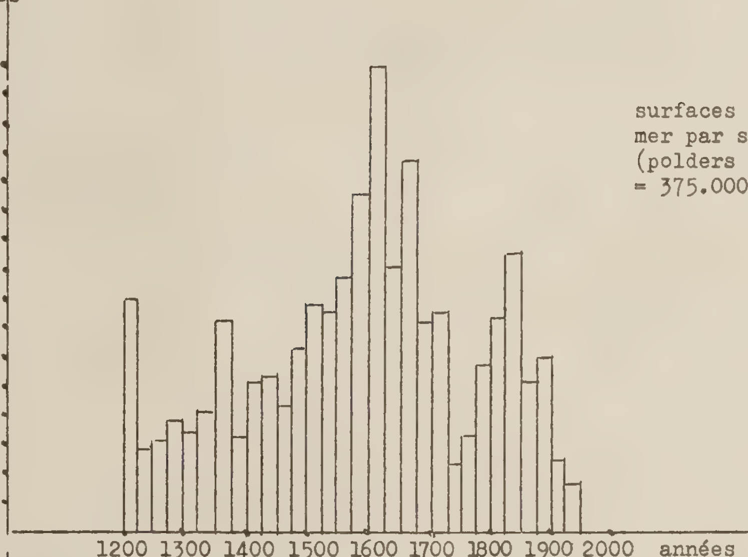
Leur surface totale, de 225.500 hectares, représentera donc un appoint de l'ordre de 7 % de la superficie totale du pays et de 10 % de la superficie des terres cultivables.

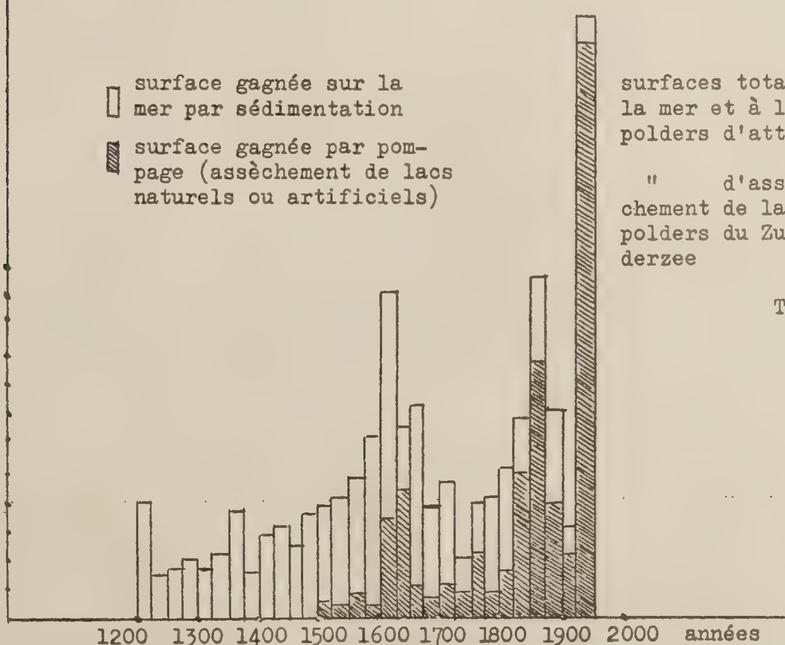
Bien que très loin d'être négligeable, une telle surface, à laquelle il faut adjoindre les terres nouvelles des polders d'atterrissement, suffira-t-elle à résoudre le problème démographique ?

On a prévu pour les polders du Zuiderzée un peuplement essentiellement rural, c'est-à-dire qu'aucune ville, sauf peut-être leur capitale, le futur Flevostad, ne dépassera en principe vingt mille habitants. Or, si l'on considère la population des autres provinces les plus agricoles (population rurale = population totale — population des villes excédant vingt mille habitants), on peut voir que la densité rurale moyenne de ces provinces est de 1,32 habitant par hectare (132 habitants par km²).

	Superficie en ha	Population réduite (habitants ruraux)	Densité rurale en habitant/ha
Groningue	232.571	325.325	1,4
Frise	327.257	393.738	1,2
Zélande	178.580	256.069	1,435
Total	738.408	975.132	moyenne : 1,32

Gains de terre aux Pays Bas
de 1200 à 1950 (d'après VAN VEEN)





surfaces totales gagnées sur la mer et à l'intérieur

polders d'atterrissement	= 375000 ha
" d'assèchement de lacs	= 138000 ha
polders du Zuiderzee	= 67200 ha
Total	= 480200 ha

Peuplés avec la même densité rurale, les polders du Zuiderzée pourront donc recevoir une population totale d'environ trois cent mille habitants.

Or, ce chiffre de population correspond au croît démographique de deux ans, puisque la population des Pays-Bas s'est accrue de 147.672 habitants de 1950 à 1951. Pendant l'année 1951, les gains de terres nouvelles n'avaient du reste atteint au total, y compris la partie du Noord-Oostpolder mise en culture, que 5093 hectares.

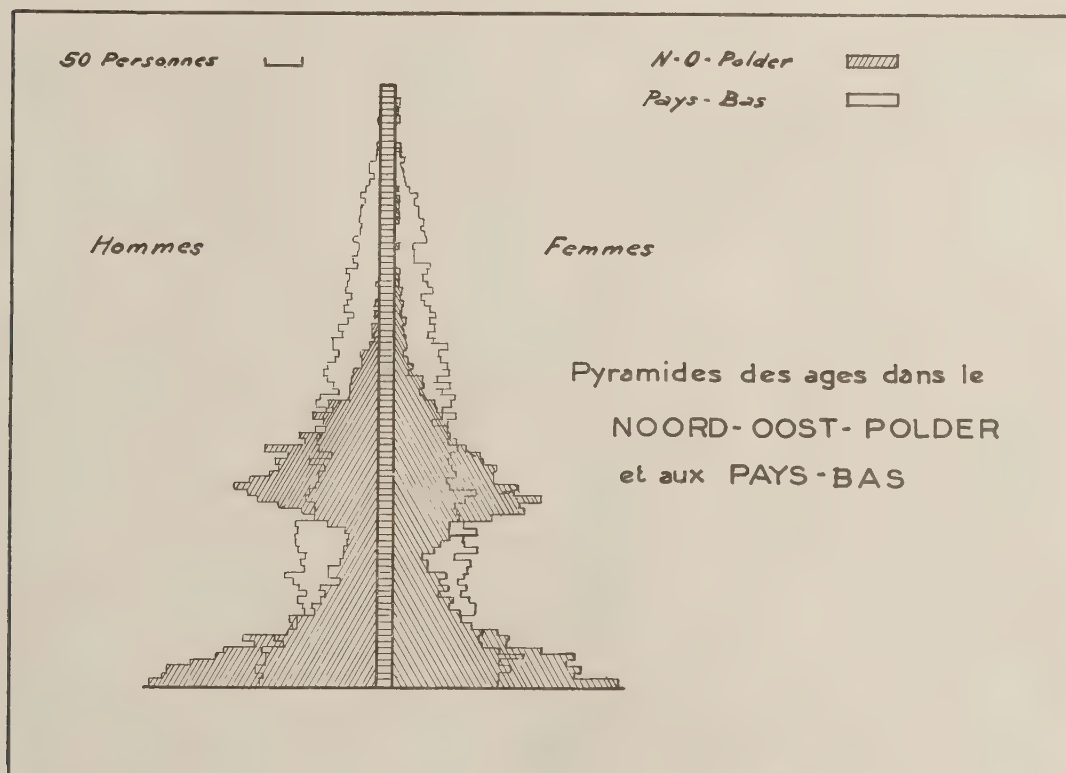
Par conséquent, même si l'on réussissait à l'avenir comme on l'espère, à créer et à mettre en valeur en un délai de dix ans 50.000 hectares de polders nouveaux, susceptibles de recevoir une population d'environ 65.000 habitants, la population totale du pays se serait accrue, dans le même temps, — si le rythme actuel est maintenu — d'environ 1.500.000 habitants.

Il serait donc hautement illusoire d'attendre des gains de nouvelles terres, qu'ils puissent résoudre le problème du surpeuplement, puisque, en mettant les choses au mieux, la surface du pays ne peut guère s'accroître qu'avec une vitesse vingt-trois fois inférieure à celle de l'expansion démographique.

Cette constatation d'évidence n'est d'ailleurs nullement de nature à condamner le principe des gains de terrains, car ces gains sont incontestablement aptes à faire diminuer, si faiblement soit-il, la « faim de terre » et la pression démographique.

Certaines critiques ont été formulées, quant aux modalités de colonisation des nouvelles terres, notamment des nouvelles fermes du Zuiderzée.

D'aucuns reprochent au gouvernement la façon, dont il procède à la sélection des fermiers. D'après eux, les sévères garanties financières, qu'on exige des candidats fermiers, aboutissent en fait à diminuer l'intérêt social de l'œuvre : seuls, les fils de cultivateurs favorisés peuvent pratiquement briguer une ferme nouvelle, de sorte que la création des polders ne satisfait nullement la « faim de terre », qui sévit surtout chez les petits exploitants.



Par ailleurs, le recrutement de fermiers jeunes, à qui la possibilité est donnée de réaliser des bénéfices importants sur les nouvelles terres, n'est pas de nature à faire baisser la pression démographique, bien au contraire : la comparaison, ci-dessous, des pyramides des âges dans le Noord-Oostpolder et dans l'ensemble du pays témoigne de la valeur de cette objection.

Les travaux du Zuiderzee figurant au budget de 1952 pour 22.000.000 de florins sur un total de 5.000.000 000 on conçoit cependant que les responsables des nouveaux polders, conscients de la charge imposée aux contribuables, ne puissent accepter les risques d'une colonisation, qui ne garantirait pas des rendements de culture maximum.

Car, si l'on ne peut prétendre résoudre entièrement le problème du surpeuplement par des gains de nouvelles terres, on peut, du moins, par ce moyen, tenter d'améliorer l'équilibre de l'économie nationale en la rendant moins dépendante de l'étranger, amélioration, qui peut à son tour influer favorablement, quoiqu'indirectement, sur le niveau de vie national.

L'agriculture néerlandaise compte, outre les exploitations horticoles, des exploitations agricoles d'une superficie totale d'environ 2.000.000 hectares dont 1.200.000 hectares sont consacrés aux prairies, et seulement 800.000 à la culture.

Les gains de terre, en particulier les polders du Zuiderzée, permettront de diminuer l'inégalité entre les pâturages et les terres de culture, car les terres nouvelles seront en majeure partie propices aux cultures. Certains sols du Noord-Oostpolder, comportant des sables sur argile, sont du reste transformés en terres de culture par un labour profond inversant la position relative des couches.

Il sera donc possible, par une production nationale accrue, notamment de céréales, de réduire les importations et d'assurer au pays un plus grand degré d'indépendance vis-à-vis de l'étranger.

C'est ainsi que l'on escompte des polders du Zuiderzee une production de céréales (et surtout de blé) de 437.000 tonnes, soit 27 % de la production totale d'avant-guerre. La production combinée, de céréales et de légumes secs, doit faire diminuer les importations de ces produits de 19 % par rapport à leur niveau d'avant-guerre.



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

On remonte à la surface une couche d'argile pour améliorer la terre.

Enfin, le gain de terres nouvelles a le mérite de compenser avantageusement les pertes constantes de terres exploitables. Du fait du développement des villes, des industries et des voies de communication, on enregistre, en effet, une amputation annuelle d'environ 2.000 hectares au détriment des surfaces cultivables.

* * *

Si l'on considère, dans leur ensemble, les gains de terre réalisés aux Pays-Bas au cours des siècles, il apparait que les techniques employées n'ont pas cessé d'évoluer vers un degré croissant de perfectionnement et de complexité, tandis que le but lui-même des travaux se modifiait.

L'amélioration constante des moyens d'endiguement et de refoulement des eaux n'est pas douteuse. Cependant, bien plus que le développement de l'art hydraulique, ce qui caractérise les tra-

vaux actuels, c'est la diversité des techniques mises à contribution. A côté des questions de création proprement dite de polders, l'aménagement et la mise en valeur rationnels des nouvelles terres constituent en effet, de nos jours, des problèmes majeurs qui requièrent la collaboration de nombreux spécialistes.

Il est vrai que les gains de terre n'ont été recherchés pendant longtemps par l'initiative privée qu'à des fins exclusivement lucratives ; et que la puissance publique, qui les assume aujourd'hui, se propose un tout autre but.

Puisqu'il s'agit essentiellement d'augmenter le volume des subsistances en vue de satisfaire aux besoins d'une population sans cesse croissante, on conçoit dès lors que l'Etat se préoccupe avant tout de tirer le parti maximum d'investissements coûteux.

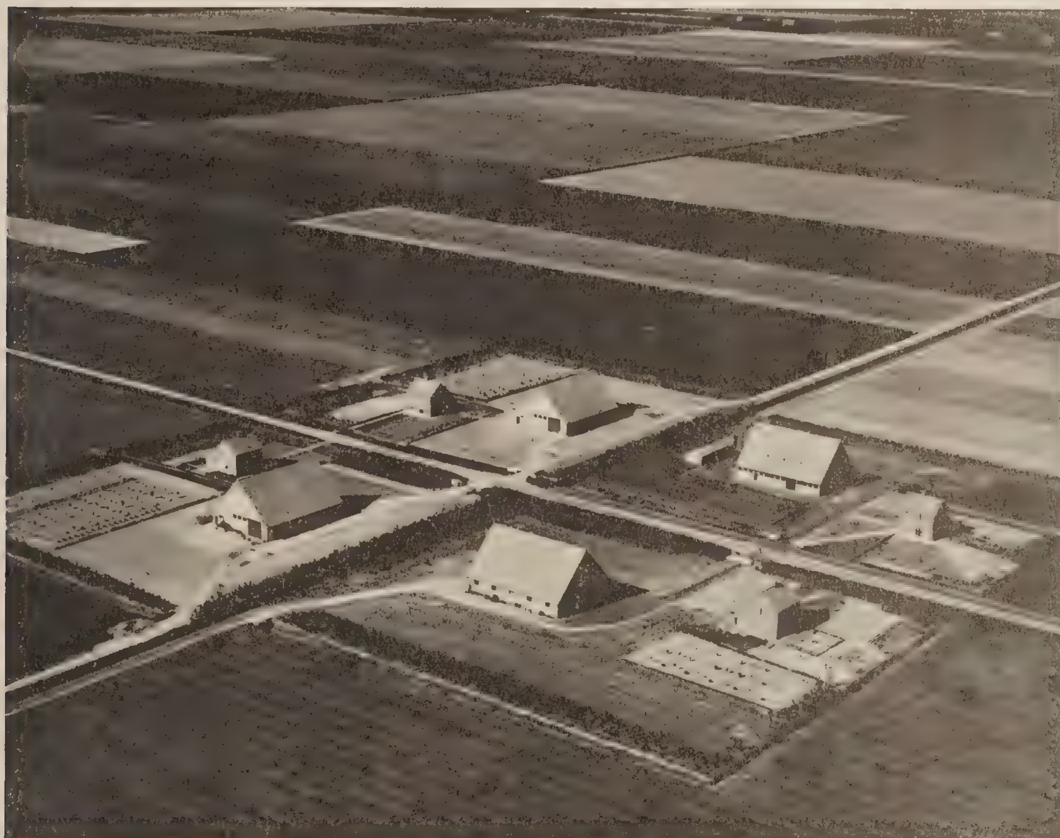


Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye.

Polder Nord-Est. Exploitations agricoles.

Il ne faudrait pas imaginer par ailleurs que les possibilités naturelles d'agrandissement soient illimitées.

Certes, au delà des travaux du Zuiderzée, des projets, actuellement à l'étude, prévoient la colonisation de la mer peu profonde, qui sépare la côte septentrionale des Pays-Bas des îles frisonnes, cependant qu'on espère augmenter la surface des îles de Zélande pour les réunir à la longue. Il serait ainsi possible de gagner encore :

Dollart	7.000	hectares
Wadden de Groningue	60.000	—
Wadden de Frise et Waddenzee	170.000	—
Entre les îles de Zélande	87.000	—

soit un total maximum de 324.000 hectares. La côte en serait du reste considérablement raccourcie, sa longueur, mesurée de Westkapelle à Rottum, étant réduite de 1382 à 420 km.

Particulièrement désirable semble donc une diminution à brève échéance du taux de natalité aux Pays-Bas. Sinon, étant donné que les techniques agricoles sont déjà très fines et qu'on ne peut guère les perfectionner davantage de façon économique, il est malheureusement probable que le niveau de vie de ce pays irait déclinant.

Quoi qu'il en soit, dans un monde que la multiplication accélérée du nombre des bouches à nourrir rend chaque jour trop petit, les gains de terre néerlandais constituent assurément un essai de solution de ce problème des plus valables.

Bel exemple de conquête pacifique à l'intérieur des frontières, ils illustrent en tout cas les étonnantes facultés d'adaptation de l'homme, ce fabricant de terre arable.

BIBLIOGRAPHIE

BAKKER (D.). — De flora en fauna van Walcheren en andere inundatiegebieden tijdens en na de inundatie. *Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen*, 56, 17, 1950.

BAKKER (G. de). — Algemene problemen in verband met verzouting en verdroging in Nederland. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, février 1951.

BERG (C.) VEN DEN. — De reactie van landbouwgewassen op het zoutgehalte van de bodem. *Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen*, 56, 16, 1951.

— Verzouting en verdroging in Zuid-West Nederland. *Maandblad voor de Landvouwvoorlichtingsdienst*, février 1951.

BLOCQ VAN KUFELER (V. J. P.). — Les travaux de l'endiguement et de l'assèchement du Zuiderzee. *Bulletin de la Société royale belge des Ingénieurs et des Industriels*, 9, 1938.

— De betekenis van landaanwinning voor ons nationaal herstel. *Economisch statistische berichten*, 8 janvier 1947.

— Enkele problemen bij de opbow van de Ijselmeerpolders. *Economisch statistiche berichten*, 2 juin 1948.

BOER (H. E.), KIELMAN (J. A.). — Weg en Waterbouwkunde.

BOL, VELTHOVEN. — La lutte contre les eaux et la mise en culture.

BOSMA (W. A.). — De grondbewerking en de gewassenteelt op met zout water geïnundeerde gronden. Voordrachten over zoute gronden. Directie van de Wieringermeer.

BOURCART (J.), FRANCIS-BŒUF (C.). — La vase.

BRINK (T.). — Eerste resultaten van een statistische analyse van de loop der geboortecijfers in Nederland. Publication nº 2 de l'institut voor sociaal onderzoek van het Nederlandse volk.

Bulletins hebdomadaires du Service de Presse de l'Ambassade des Pays-Bas : Nouvelles de Hollande.

BIJL (J. G.). — Au pays des polders. Comptes-rendus du congrès international de géographie, 1939.

Commission d'études de l'O. E. C. E. pour le financement de l'agriculture dans les pays de l'O. E. C. E. Détails sur le financement des nouvelles fermes et des paysans du Noord-Oostpolder.

DOMINGO (W. R.). — Basenhouding en gipsbemesting van geïnundeerde gronden (Voordrachten over zoute gronden. Directie van de Wieringermeer).

EDELMAN. — Soils of the Netherlands.

GREENE (H.). — Utilisation des terres salines. Food and Agricultural Organization, décembre 1948.

GRUYTER (P. de). — Over de betekenis van het Rijnwater voor de voeding en verversing van het boezem- en polderwater. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, février 1951.

HARMSEN (G. W.). — De microbiologie van door zout water geïnundeerde gronden. Voordrachten over zoute gronden. Directie van de Wieringermeer.

— Aanvulling op het hoofdstuk « De microbiologie van door zout water geïnundeerde gronden ». Aanvulling op de Voordrachten over zoute gronden.

HELLINGA. — De watervoorziening voor de bestrijding van verzouting en verdroging in Nederland (*Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, février 1951.

HOL (J. B.). — Le caractère morphologique des Pays-Bas.

HOOGHOUDT (S. B.). — De betekenis van een goede watervoorziening voor bouw- en grasland van Nederland. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, février 1951.

KALISVAART. — Influence of Subirrigation on Grassland. Comptes-rendus du 5e congrès international des Pâturages, 1949.

— Enkele gegevens over infiltratie in de Zuiderzeepolders. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, février 1951.

KAMPS (L. F.). — Enige gegevens over sedimentatie in het waddengebied ten Noorden van de provincie Groningen. Waddensymposium, *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap*, mai 1950.

KONING (A.). — Observations concerning sedimentation in the Waddensea area, in the light of some granular analyses (Waddensymposium, *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap*, mai 1950).

LULOFS (W.). — De Zuiderzeewerken en onze nationale welvaart. *Economisch statistische berichten*, 30 janvier 1946.

MARILLONNET (L.). — L'habitat rural aux Pays-Bas. *Agriculture*, 132, février 1952.

— Pourquoi l'agriculture néerlandaise est-elle prospère ? *Agriculture*, 134, avril 1952.

MASCHAUPT (J. G.). — Het koolzure kalkgehalte der Dollard-gronden. Waddensymposium, *Tijdschrif van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap*, mai 1950.
Ministère de l'Agriculture des Pays-Bas : Rapport annuel 1951 à Food and Agricultural Organization.
OESTREICH (K.). — La genèse du paysage naturel.
PANNEKOEK (A. J.). — Outline of the Netherlands and the origin of Holland (*Geologie en Mijnbouw*, 6, juin 1951).
PICARD (A.), BOURRU (M.). — Mise en valeur des polders de Hollande. *Bulletin technique d'information des Ingénieurs des Services agricoles*, 60, juin 1951.
Publication de l'Association « La Hollande à l'étranger » : Un travail de titans. Le barrage et l'asséchement du Zuiderzee.
RICARDO GRANDE COVIAN. — Rescate de terrenos marinos en Hollanda. Ministerio de Agricultura. *Estudios*, vol. IV, nº 22.
RIEMENS (J. M.). — Verzouting en verdroging in het Westen van Nederland, meer in het byzonder in het Westland. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, février 1951.
SCHILTHUIS (J. G.). — Les travaux du Zuiderzee et plus spécialement du polder Nord-Est en voie d'aménagement. Service des Travaux du Zuiderzee.
SCHREVEN (D. A. van). — Probleme der Bodenbiologie in den Poldern der Zuidersee. Impfung des Polderbodens mit Knollchenbakterien (*Die Umschau in Wissenschaft und Technik*, Heft 20, 1951).
SMEDING (S.). — L'endiguement, l'asséchement et la constitution sociale du Wieringermeer.
TESCH (P.). — L'origine du sous-sol des Pays-Bas.
UMBGROVE (J. H. F.). — Structural bundaries of the Netherlands. *Geologie en Mijnbouw*, 6, juin 1951.
VEEN (J. van). — Dredge, drain, reclaim. The art of a nation.
VERHOEVEN (B.). — Aanvulling op het hoofdstuk « Het zoutgehalte en de ontzilting van geïnundeerde gronden ». Aanvulling op de Voordrachten over zoute gronden.
VAN DEN BERG (C.). — De structuur van gronden die met zout water zijn geïnundeerd en het gebruik van gips. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, 10, octobre 1947.
VOLKER (A.). — L'asséchement du Zuiderzee. *Revue technique luxembourgeoise*, avril-juin 1948, nº 2.
VOLKER (A.). — L'origine des eaux saumâtres à grandes profondeurs dans le sous-soldes polders hollandais. Comptes-rendus de l'assemblée générale de Bruxelles, 1951, de l'Union géodosique et géophysique internationale.
— Le problème de l'infiltration souterraine dans les polders de la Hollande. Comptes rendus de l'assemblée générale de Bruxelles, 1951, de l'Union géodosique et géophysique internationale.
WATERSCHOUT (P. J.). — De betekenis van de verkorting van de Nederlandse kust voor de Landbouw. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, décembre 1950.
ZUUR (A. J.). — Het zoutgehalte en de ontzilting van geïnundeerde gronden. Voordrachten over zoute gronden. Directie van de Wieringermeer.
— Landbouwkundige verwachtingen van de Oosterpolder. *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, décembre 1950.

RÉSUMÉ. — *Etude des polders des Pays-Bas. Formation des polders. Différents types de polders. Mise en valeur. Exploitation.*



Photo : REGERINGSVOORLICHTINGSDIENST. La Haye,

Revêtement du talus d'une digue maritime.

LES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DE L'HÉVÉA EN A. E. F.

par **A. M. SACCAS**
Chef de la division phytopathologie-entomologie
à la Station Centrale de Boukoko

INTRODUCTION

PENDANT longtemps, l'hévéaculture n'était pratiquée en Afrique Equatoriale Française qu'à titre d'essais dans les Stations Expérimentales.

Au cours de la dernière guerre mondiale, les besoins en caoutchouc des Alliés incitèrent la Fédération à faire récolter le caoutchouc sauvage des lianes de la forêt et des céaras. Ainsi, plus de 4.000 tonnes de gomme furent livrées au commerce. Mais une telle exploitation dictée par les nécessités de la guerre était primitive et onéreuse.

La guerre terminée, le Gouvernement Général, dans son effort d'enrichir la Fédération d'une nouvelle ressource permanente, qui contribuerait, avec d'autres cultures pérennes, à la stabilisation et à l'évolution de la société autochtone d'une part, et d'autre part, à l'équilibre de l'économie fédérale, a décidé d'introduire du matériel végétal amélioré en vue de développer l'hévéaculture dans les zones économiquement et écologiquement propices. Cette tâche a été grandement facilitée par l'existence au Cameroun, à Dizangué, près d'Edéa, d'une Société agricole qui se consacrait depuis de longues années à l'hévéaculture, et l'introduction du matériel sélectionné fut immédiate. Un centre de multiplication fut créé dans la région du Woleu N'Tem, à Oyem (Gabon), près de la frontière camerounaise, après que certains essais eurent permis de conclure que cette région convenait au développement de l'hévéaculture indigène et offrait, en même temps, toutes les conditions édapho-climatiques favorables. Très rapidement la superficie de ce centre atteignait 15 hectares. En 1942, la Direction de l'Agriculture décidait de le transformer en une véritable Station Expérimentale ayant pour buts la multiplication de l'hévéa et la constitution d'une réserve de plants améliorés en vue de les distribuer aux autochtones, ainsi que l'étude des méthodes rationnelles de cette culture. En 1948, la Station possédait une superficie plantée de 65 ha comportant seize clônes différents, dont certains étaient parmi les meilleurs. Parallèlement, une Station annexe se créait dans la région de l'Estuaire, près de Kango (Gabon), dans des conditions écologiques différentes et avec le même matériel végétal, 30 ha y étaient plantés en 1948.

En 1944-1945, sur l'initiative du chef de subdivision de Minvoul, 1.200 ha furent plantés en hévéas par la population autochtone de ce district, les plants étant fournis par la Station d'Oyem. A la même époque, 200 ha étaient plantés par la population du district d'Oyem, et une plantation de 250 ha s'établissait dans la région de Lambaréné.

En 1946, une Station d'hévéas était créée à M'Bila (District de Kimono, Moyen-Congo). Elle comporte actuellement 415 ha avec possibilité de l'étendre à 2.000 ha.

En Oubangui-Chari, la Société Africaine Forestière et Agricole (S. A. F. A.), ayant obtenu une concession de 3.000 ha, s'installait en 1945 dans la région de la Lobaye ; en 1952 ses plantations couvrent 1.000 ha, avec un programme d'extension jusqu'à 2.000 ha. Une culture de 60 ha existe également dans la région de Bangassou (Est-Oubangui) réalisée par la S.I. A. O. Enfin, à la Station Centrale de Boukoko, à titre expérimental, une importante collection de clônes couvre une superficie de 5 ha.

Malgré l'abandon partiel des plantations indigènes de Minvoul, l'hévéaculture a pris assez solidement pied en A. E. F. Elle est cependant très en retard sur celle du Congo Belge, qui occupe actuellement une superficie supérieure à 60.000 ha en culture européenne et indigène. Il est vivement souhaitable qu'un essor soit donné à la culture de l'hévéa en A. E. F. car elle peut contribuer largement au développement économique de la Fédération.

Au cours de nos prospections phytosanitaires effectuées en 1949-1950 et 1952 dans toutes les plantations précitées en A. E. F. et au Cameroun, nous avons constaté la présence d'un certain nombre de parasites cryptogames causant des dégâts importants, parfois même inquiétants. Les uns, foliicoles, diminuent la vigueur des arbres et la production de latex ; les autres, parasites des branches et rameaux, provoquent la mort de ceux-ci. Enfin, nous avons relevé, dans les plantations établies après abattage de la forêt, de nombreux cas de mortalité dus aux attaques de pourridiés, parasites des racines très répandus en A. E. F.

Vu l'importance des dégâts, nous avons jugé utile, pour aider tous ceux qu'intéresse la culture de cette plante industrielle, de décrire les champignons que nous y avons rencontrés, en insistant plus particulièrement sur les parasites graves et en indiquant les moyens pratiques de lutte. Notre tâche a été facilitée en ce qui concerne l'étude de leur évolution grâce au matériel végétal vivant, dont nous disposions à Boukoko.

Nous avons pu reconnaître soixante-quinze espèces fongiques. Quarante-quatre d'entre elles, parasites, dont quatorze nouvelles, font l'objet de la présente étude. Les autres d'importance secondaire, ou saprophytes, seront publiées dans une Revue spécialisée.

Armillariella mellea (Vahl.) Pat. = *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél. = *Agaricus melleus* Vahl.

Pourridié. Agaric des arbres.

Basidiomycète, Agaricacée de la tribu des Tricholomées, *Armillariella mellea*, très répandu dans les pays chauds et tempérés, vit soit en saprophyte sur le bois mort en voie de décomposition, soit en parasite de faiblesse et de blessures, soit enfin sur des arbres vigoureux. Pénétrant directement dans les tissus sains il y occasionne la pourriture craquelée (« Root splitting disease »).

Dans les régions tropicales, il sévit sur de nombreuses plantes ligneuses, en particulier les caféiers sur lesquels il fut signalé en Côte-d'Ivoire par Mallamaire, au Congo Belge par Steyaert, les palmiers à huile, au Congo-Belge, les cacaoyers au Togo, Cameroun et Côte d'Ivoire. Il a été trouvé également comme parasite sur Citrus, théiers, quinquina, avocatiers, manguiers, papayers, manioc, *Albizzia*, etc... Enfin ce grave pourridié de l'hévéa a été observé en Ouganda, au Congo-Belge, aux Indes Néerlandaises, à Ceylan. En A. E. F., il est présent dans toutes les plantations, où il cause des dégâts parfois assez importants en s'attaquant aux parties souterraines des arbres de tout âge. Il est cependant moins fréquent que *Leptoporus* (*Fomes*) *lignosus*.

Caractères macroscopiques et microscopiques

Symptômes

Au début de leur attaque, les arbres ne présentent aucun signe extérieur permettant de déceler la présence d'un parasite. Puis, ils deviennent languissants, leurs feuilles jaunissent, noircissent et tombent en masse, les extrémités des rameaux noircissent et se dessèchent. La mort de l'arbre survient rapidement.

La succession de ces symptômes est généralement lente et la durée d'évolution du parasite est fonction de plusieurs facteurs. Dans les sols humides, où la nappe d'eau est superficielle, le parasite se développe rapidement provoquant la mort rapide de l'arbre. Il en est de même pour les arbres affaiblis ou peu vigoureux. Dans les sols riches, peu humides et aérés, favorables aux hévéas, les dégâts sont moins fréquents.

En déracinant un arbre mort du fait d'*Armillariella mellea*, on observe que les racines latérales superficielles sont couvertes de mycélium sous forme de fins filaments blancs. L'écorce est craquelée. et, entre les couches profondes des tissus, se trouvent des plaques mycéliennes de même coloration, En décortiquant les racines, on constate que le mycélium a gagné la zone comprise entre le cylindre central et l'écorce, celle-ci se détachant facilement. Il y forme de véritables lames mycéliennes, molles, s'étendant en éventail au cours de leur progression ascendante, et constituées par des cordonnets rhizomorphiques plus ou moins aplatis.

En faisant une coupe transversale dans le bois des racines, et à proximité du collet, on voit que

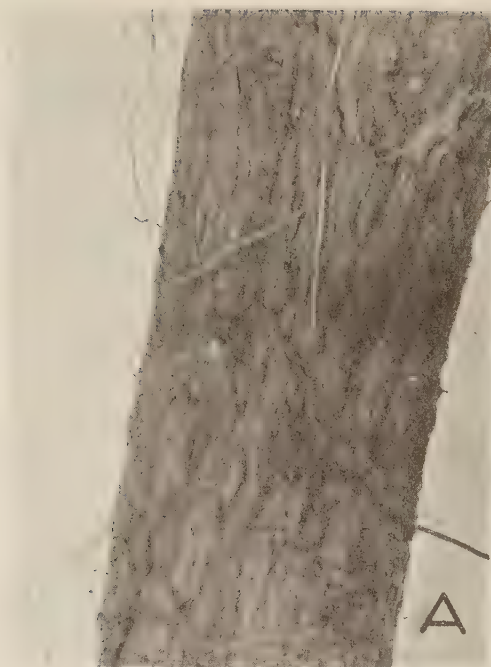






Fig. 1. — *Armillariella mellea* (Vahl.) Pat.

A : fragment de racine pivotante montrant les rhizomorphes noirs du champignon.

B : coupe longitudinale d'une grosse racine montrant les plaques mycéliennes blanches du champignon.

C : carpophores d'*Armillariella mellea* sur collet d'un hévéa mort à la suite d'une attaque par ce champignon.

le mycélium blanc crème a gagné les couches profondes du bois. Agrégé en plaques continues, il s'insinue à travers les rayons médullaires. Le bois paraît fendillé radialement sur tout son contour et sur les fentes les plaques mycéliennes peuvent atteindre parfois 1 mm d'épaisseur. Elles sont plus visibles en pratiquant une coupe longitudinale (Fig. 1, B).

Les rhizomorphes circulent à la surface de l'écorce et dans les crevasses des racines d'arbres morts depuis longtemps et qui commencent à se décomposer. Très ramifiés, ils constituent un véritable réseau de cordonnets à contour arrondi ou irrégulier, pouvant atteindre parfois 2-3 mm d'épaisseur (Fig. 1, A). Ils se présentent sous deux aspects différents : les uns sont faiblement colorés, jaunâtres ; les autres arrondis, ne dépassant pas 1-2 mm de diamètre, sont noirs et ont une surface lisse. Ces rhizomorphes, circulant à travers le sol, peuvent atteindre les racines des arbres voisins qu'ils contaminent Anatomiquement, ils sont composés de deux zones bien distinctes : une couche corticale externe compacte constituée d'hyphes brun noir très serrées, à cellules allongées, à parois très épaisses et colorées ; une couche interne d'hyphes incolores moins serrées, groupées au centre, disposées parallèlement les unes aux autres et composées de cellules à paroi mince et à grand lumen.

Sous l'action du mycélium, l'écorce et le bois deviennent brunâtres, crevassés (« collar crack »). Dans les sols humides, les racines sont molles et en voie de liquéfaction. Les plaques mycéliennes, dépassant le collet, atteignent le tronc.

Fructifications

A. mellea se présente sous deux formes différentes : une forme mycélienne se développant sur et dans les racines avec parfois formation de masses sclérotoïdes donnant naissance à des rhizomorphes et une forme correspondant à la formation des carpophores ou fructifications aériennes. Cette dernière est plus fréquente dans les régions chaudes que dans les pays tempérés.

Les carpophores apparaissent à la base des troncs d'hévéas morts depuis longtemps et en voie de décomposition, généralement pendant la saison des pluies, ou, en saison sèche, dans les endroits très humides et ombragés. Ils sont en général groupés en touffes de plusieurs éléments, très rarement isolés. Leur chapeau est globuleux, convexe, puis étalé, mamelonné, atteignant 5-10, parfois même 15 cm de diamètre (Fig. 1 C). Jeunes, ils sont d'une couleur jaune miel plus ou moins accusée et deviennent grisâtres ou olivâtres en vieillissant. La surface de la partie mamelonnée est couverte de nombreuses petites écailles de coloration brun noirâtre. La face inférieure du chapeau est constituée de nombreuses lamelles, fines, blanches à l'état jeune et légèrement décurrentes, roussâtres sur les pieds âgés. Le pied est long, fibreux, élastique, droit ou un peu courbé, portant à la partie inférieure un anneau membraneux épais et blanc. La base est parfois renflée, bulbeuse, et de coloration rousse plus foncée que la partie supérieure. La chair comestible à l'état jeune est blanche, ferme et d'une saveur amère qui disparaît à la cuisson.

A l'extrémité des basides en massue, 4 stérigmates filiformes portent 4 spores ellipsoïdes, à membrane lisse, hyalines, mesurant 8-10 × 5-6 μ.

Propagation du parasite

Elle se fait :

1°) Par les spores.

Celles-ci formées dans les carpophores se détachent des basides et sont transportées par le vent et les pluies. Au contact des débris végétaux (feuilles, brindilles, fragments de bois morts), elles germent, en donnant naissance à un mycélium, qui forme de petites masses sclérotoïdes à structure pseudoparenchymateuse susceptibles d'évoluer en sclérotes assez volumineux de 2-3 cm de diamètre. Ces organes peuvent, suivant les conditions du milieu, conserver leur vitalité pendant très longtemps. Quand celles-ci deviennent favorables, ils germent et donnent naissance à des rhizomorphes. Ce stade évolutif correspond à la vie saprophytique du parasite.

2°) Par les rhizomorphes.

Ils se forment abondamment sur les hévéas et presque constamment sur les vieilles souches mortes de la maladie, en voie de putréfaction. Ils circulent dans les couches superficielles du sol, et de ce fait n'affectent pas les racines profondes ; la racine pivotante est atteinte uniquement dans la région voisine de la surface du sol. Très ramifiés, nous avons vu qu'ils parcourent la surface des racines latérales d'un bout à l'autre et peuvent venir en contact avec les racines saines des arbres voisins. Ils

peuvent pénétrer dans leurs tissus, soit directement, soit par une blessure ou un traumastime quelconque, contaminant de nouveaux pieds. C'est ainsi qu'assez souvent dans les plantations, où sévit ce pourridié, les arbres morts forment de véritables taches circulaires à partir d'un pied atteint initialement.

Le fait que les rhizomorphes d'*A. mellea* se forment également sur les souches des arbres forestiers morts depuis longtemps explique que ce parasite est beaucoup plus fréquent dans les plantations, établies sur des sols forestiers après abattage des arbres, que dans celles établies sur les terrains nus.

Pénétration du parasite

Pour la première fois, en 1875, Hartig constatait que le pourridié causé par l'armillaire se propageait à partir d'un arbre atteint aux arbres voisins. Ce même auteur constatait, en 1894, que l'armillaire pénétrait directement les racines des conifères, ainsi que l'avait remarqué Brefeld en 1877, tandis que l'infection des chênes n'avait lieu qu'à partir d'une blessure.

La pénétration directe des racines par les rhizomorphes a été également admise par de Bary (1884) et Kusanö (1911). Ce dernier qui étudiait le mode de pénétration d'*A. mellea* dans *Gastrodia elata* chez qui le champignon joue un rôle mycorhizien, a constaté que les rhizomorphes se développent au début à la surface des tubercules et percent ensuite les tissus liégeux. D'après Thomas (1934) (92) l'extrémité des rhizomorphes souterrains entourée d'une substance mucilagineuse adhère aux racines et produit, à leur contact, des cellules-crampons à une ou plusieurs branches issues de leurs parties internes, qui possèdent le pouvoir de digérer chimiquement les cellules de l'hôte et ont aussi une action mécanique sur ces tissus.

Divers auteurs (Schmitz, Zeller, Lanphere) ont montré que le mycélium et les carpophores d'armillaire contiennent de nombreuses diastases, telles que oxydase, amylase, catalase, peroxydase, invertase, etc..., qui agissent sur les tissus de la plante-hôte.

Leach, en 1937, établit que la présence d'*A. mellea* dépend des réserves de matières amylacées contenues dans les souches. Il prétend que les rhizomorphes sont attirés par de telles réserves et que, par conséquent, les souches qui en sont dépourvues sont insensibles à ce pourridié. Ainsi, si l'on fait une incision annulaire à la base du tronc, empêchant la descente dans les racines des matières glucidiques élaborées dans les feuilles, l'attaque ne se produit pas. De même sur un arbre mort naturellement dont les matières de réserve sont épuisées.

Zeller a émis l'hypothèse que, par suite des substances toxiques sécrétées par le champignon dans les racines détruites, les rhizomorphes sont capables de pénétrer par les lenticelles et de provoquer une désorganisation locale des tissus, limitée en profondeur par l'apparition d'une zone cicatricielle. La plante-hôte peut donc réagir de deux façons :

Au moment de la pénétration du mycélium, un certain nombre de cellules du tissu cortical supérieur sont tuées mais, en même temps, l'assise subéro-phellodermique produit plusieurs couches de cellules mortes à paroi épaissie, subérifiée, qui empêche la pénétration en profondeur du champignon.

Tandis que, dans d'autres cas, la formation de liège est lente et incomplète et le champignon continue à progresser.

Indépendamment de la pénétration directe du champignon dans les racines, il est certain que la présence de blessures sur les racines et le collet des hévéas la favorise. L'*Armillariella mellea* peut donc être considérée comme :

a) Saprophyte, vivant dans les souches mortes et les débris végétaux.

b) Parasite de faiblesse et de blessures.

c) Parasite susceptible, dans certaines conditions favorables, de pénétrer dans les tissus sains.

Dégats

A. mellea est un parasite grave, très répandu dans les plantations d'hévéas en A. E. F. L'importance de ses dégâts est conditionnée par plusieurs facteurs : humidité du sol, âge des arbres, entretien, nature du terrain. Dans les sols humides, la mortalité peut être très élevée, comme nous l'avons constaté en 1949 à Kango (Gabon), où sur une mortalité totale atteignant dans certaines parcelles 35 % des arbres âgés de cinq ans, l'armillaire était responsable de la mort de 15 % de ces pieds. Dans la grande

plantation de Komono (Moyen-Congo), nous avons constaté une attaque par *Armillariella mellea* dans 5 % des arbres morts de pourridiés. A Boukoko, elle atteint 5-15 %, comme en général dans toutes les plantations visitées.

Moyens de lutte

La pénétration du parasite étant facilitée par la présence de blessures sur les racines et le collet, il est vivement conseillé d'éviter toute blessure ou traumatisme au cours des opérations culturales (binages, sarclages, etc...). Toute plaie sera désinfectée avec une solution concentrée de sulfate de cuivre à 5 % ou de sulfate de fer à 10-15 % et couverte de goudron de bois ou de mastic à greffer.

Toutes les vieilles souches et les débris végétaux pouvant servir de support à *Armillariella mellea* seront éliminés et détruits par le feu. Les plantations devront être entretenues dans les meilleures conditions afin de conserver aux arbres leur vigueur maxima.

Les carpophores observés tant sur les vieilles souches pourrissantes de la plantation que sur la végétation environnante, seront détruits pour éviter la propagation de la maladie par les basidiospores.

Les hévéas, sur lesquels un début d'attaque a pu être décelé, seront ainsi traités : mettre les racines superficielles à nu de manière à rechercher la présence du mycélium superficiel. Celui-ci sera enlevé soigneusement par grattage de l'écorce. Les racines profondément atteintes seront supprimées et brûlées. On supprimera soigneusement les rhizomorphes. Les plaies seront désinfectées, comme indiqué plus haut. Après ce traitement, laisser les racines exposées à l'air libre pendant une semaine, de telle sorte que les filaments mycéliens, qui auraient pu échapper au grattage, soient détruits par le soleil.

Les arbres fortement atteints ou morts seront soigneusement arrachés, en prenant la précaution d'extirper complètement les racines. Ils seront brûlés sur place pour détruire le mycélium et les rhizomorphes, qui contamineraient les arbres voisins. Ceux-ci seront déchaussés et leurs racines, attentivement examinées, subiront les mesures précédemment mentionnées si elles portent déjà du mycélium.

Si des taches d'infection sont décelées dans la plantation, il faut les circonscrire par un fossé, de 50-60 cm de profondeur et 50 cm de largeur, isolant non seulement les arbres visiblement malades mais aussi ceux apparemment sains autour de la tache. S'ils sont très atteints, les arbres seront arrachés et brûlés.

Les sols après l'arrachage et les trous seront désinfectés de préférence avec une solution à 2 % de formol (aldéhyde formique à 40 %), dont on arrosera le sol à raison de 10-20 litres par m² de surface. Le sol ainsi traité sera couvert de sacs mouillés pour éviter l'évaporation rapide du formol. Thomas et Lawyer conseillent la désinfection du sol au sulfure de carbone, à l'aide d'un pal injecteur à raison de 45 cm³ de produit pour une distance de 4,5 m et à une profondeur de 20-35 cm.

L'efficacité de cette méthode est discutée. A la place du formol, on peut employer avec succès une solution à 1 ‰ de cryptonol, à raison de 15-20 litres par m². On devra attendre un an avant de replanter des arbres sur le même terrain, à condition que la maladie ne soit pas apparue sur les arbres laissés comme témoins dans les taches circonscrites.

Ascochyta Heveae Petch

Nous avons souvent observé cette Sphéropsidale sur feuilles d'hévéas dans les plantations d'A. E. F. Sur les deux faces du limbe, généralement près du bord, apparaissent quelques taches décolorées, arrondies ou irrégulières, bordées d'une zone marginale jaunâtre. Les taches s'étendent, prenant une coloration grisâtre, puis deviennent transparentes et incolores, atteignant 0,5-1 cm de diamètre. Sur la partie nécrosée, on observe de nombreux petits points noirs épars qui sont les pycnides du champignon. Chaque feuille peut porter plusieurs taches, mais celles-ci ne peuvent jamais couvrir la surface entière du limbe, ni devenir confluentes.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 2, A) :

Elles n'apparaissent qu'après la mort des tissus atteints. Elles sont éparses, nombreuses, généralement enfoncées dans le mésophylle, rarement subépidermiques, le plus souvent hypophylles, fai-

sant exceptionnellement saillie à l'épiphylle ; globuleuses ou subglobuleuses ; à paroi mince ; brun noirâtre ; avec ostiole arrondi, de coloration plus foncée, mesurant 18-25 μ de diamètre. Dimensions : 80-125 μ de diamètre.

2°) Pycniospores (Fig. 2, B) :

Hyalines, subcylindriques, oblongues, droites, parfois légèrement courbes, à sommets obtus, bicellulaires par une cloison transversale médiane les divisant en deux cellules égales, avec parfois une légère constriction au niveau de la cloisons ; cytoplasme continu, granuleux ; pluriguttulées, jeunes. Dimensions : 8-15 × 2,5-4 μ (Moy. : 11,6 × 3,4 μ).

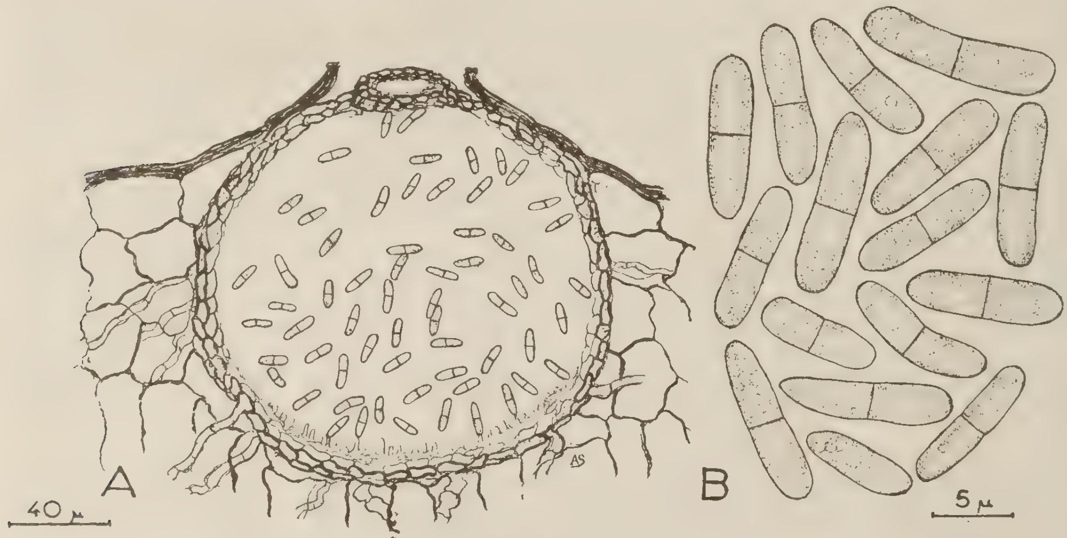


Fig. 2. — *Ascochyta Heveae* Petch. A : pycnide. B : pycniospores.

Taxonomie

En nous reportant au tableau de comparaison des *Ascochyta* signalés jusqu'ici sur hévéas (cf. p. 184), nous sommes amené à penser que le champignon, que nous décrivons présentement, bien que ses pycnides soient un peu plus grandes et ses pycniospores un peu plus étroites, n'est autre que l'*Ascochyta heveae* décrit par Petch sur feuilles d'hévéa récoltées à Ceylan.

Dégats et moyens de lutte

Les dommages causés par ce champignon peu répandu, limités à quelques taches nécrotiques sur les feuilles, sont sans conséquence grave sur l'état général des arbres, ne provoquant qu'une faible réduction de la fonction chlorophyllienne des feuilles.

Aucune mesure phytosanitaire, ni traitement anticryptogamique ne sont justifiables.

Ascochyta heveana n. sp. (*)

Cette Sphérospidale a été trouvée à plusieurs reprises sur feuilles vivantes d'hévéas, non encore complètement développées, dans les plantations de Boukoko et de la Société de Terres Rouges (Lobaye, Oubangui-Chari).

(*) Diagnose latine. *Ascochyta heveana*. n. sp.

Pycnidia numerosa, sparsa, in pluribus circulis concentricis ad superficiem maculæ disposita, amphigenia, subepidermica vel immersa, globosa, 100-150 μ diam., parietibus membranaceis, brunneolis, ostiolo super subterve folium prominenti, rotundo, 18-23 μ diam., brunneo-nigrescente.

Pycniosporae incolores, ovoïdeae, subovoïdeae, subcylindricæ vel cylindricæ, rectae vel leviter arcuatae, apicibus obtusis, 2-cellulares septo medio, sæpius I-cellulares, 4-12 × 2-3,5 μ (Méd. 7 × 2,8 μ).

Hab. : in foliis vivis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

La maladie se manifeste par l'apparition sur les deux faces de la feuille de petites taches de couleur jaunâtre ou jaune verdâtre, de forme irrégulière, ne dépassant pas 2-3 mm de diamètre, généralement placées près de la bordure du limbe, dans l'ensemble peu nombreuses et irrégulièrement réparties. Au début éparses, elles s'étendent rapidement, peuvent atteindre 1,5 à 5 cm de diamètre et occuper parfois presque la totalité du limbe, quand elles deviennent confluentes. Elles sont délimitées par une zone marginale assez large, de coloration gris verdâtre. Elles prennent une coloration brun gris rougeâtre en vieillissant, et portent des zones concentriques de coloration brunâtre, visibles par transparence, correspondant aux nombreuses pycnides du champignon (Fig. 3, A). Les feuilles ainsi atteintes se dessèchent et tombent prématurément.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

1°) Pycnides (Fig. 3, B) :

Nombreuses, éparses, disposées concentriquement sur toute la surface de la tache, amphigènes ; subépidermiques, immergées dans le tissu lacuneux ou palissadique, globuleuses, à paroi membranacée, brunâtres, faisant saillie à l'épiphylle ou à l'hypophylle par un ostiole papilleux arrondi, de 18-23 μ de diamètre et de coloration plus foncée que la paroi du conceptacle. Dimensions : 100-150 μ de diamètre.

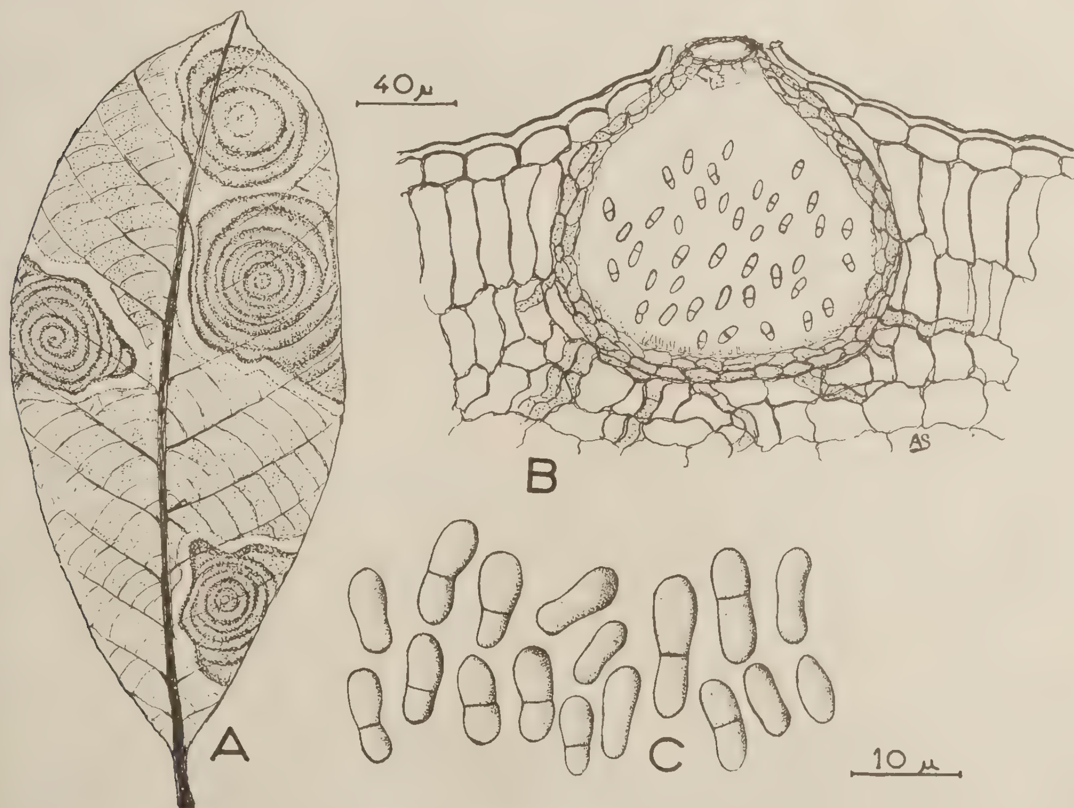


FIG. 3. — *Ascochyta heveana* nov. sp.

A : aspect macroscopique des taches sur une feuille d'hévéa.
B : pycnide vue en coupe transversale.
C : pycniospores.

2°) Pycniospores (Fig. 3, C) :

Hyalines, de forme et dimensions très variées, ovoïdes, subovoïdes, cylindriques à subcylindriques, droites, légèrement courbes, à sommets obtus, bicellulaires par une cloison transversale les divisant en deux cellules, le plus souvent inégales ; non constrictées aux septas, ou très rarement ; pourcentage élevé d'unicellulaires ; très grande variation dans leur longueur. Dimensions : 4-12 × 2-3,5 μ (Moy. : 7 × 2,8 μ).

Taxonomie

Comparons les caractères microscopiques de cet *Ascochyta* à ceux des espèces déjà signalées sur hévéas :

Espèce	Pycnides	Pycniospores
Ascochyta Heveae Petch	Noires, immergées, ostiole sans bec. 60-100 μ	Oblongues, uniseptées 9 - 12 × 5 μ
Ascochyta sp. Weir (105)	Submergées, sphériques ou légèrement aplaties, noir pourpre, ostiole à bec 50-100 μ	Oblongues à elliptiques, uniseptées, constrictées aux septas. 10-18 × 4,5-6,7 μ
Ascochyta A. E. F.	Amphigènes, subépidermiques, globuleuses, brunâtres, ostiole arrondi 100-150 μ	Ovoïdes, subovoïdes, subcylindriques, uniseptées, cloison non médiane 4-12 × 2-3,5 μ (Moy. 7 × 2,8 μ)

De cette comparaison biométrique et des différences de caractères morphologiques : coloration des taches foliaires, disposition de nombreuses pycnides en zones concentriques, grande variabilité dans la forme des pycniospores, présence d'un grand nombre de pycniospores unicellulaires, il résulte que l'*Ascochyta* que nous venons de décrire est une espèce bien distincte que nous proposons d'appeler *Ascochyta heveana* n. sp.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts ne paraissent pas très importants du fait que la maladie n'est pas répandue. Ils se limitent à la mort et à la chute prématurée de quelques feuilles, sans conséquence grave pour les hévéas, tant que la maladie n'est pas généralisée. Dans ce cas, il faudrait alors ramasser les feuilles tombées à terre et les détruire par le feu pour préserver les hévéas contre de nouvelles attaques.

Si la maladie se manifeste dans les pépinières, les traitements cupriques appliqués préventivement peuvent donner de bons résultats.

Botryodiplodia Theobromae Pat. (1892)

= *Macrophoma vestita* Prill. et Del. (1894)
= *Diplodia cacaoicola* Henn. (1897)
= *Lasiodiplodia nigra* App. et Laub. (1905)
= *Botryodiplodia elastica* Petch (1906)
= *Chaetodiplodia grisea* Petch (1906)
= *Lasiodiplodia theobromae* Griff. et Maubl. (1909)
= *Diplodia rapax* Massee (1910)

Cette Sphéropsidale, très polyphyte, est présente sur de nombreuses plantes cultivées et spontanées dans les pays tropicaux ; elle se développe soit comme saprophyte, soit comme parasite, occasionnant parfois des dégâts très importants. Elle a été observée aux Indes, en Océanie, en Amérique du Sud, en Afrique centrale et occidentale. Citons, entre autres, comme principaux hôtes : les cacaoyers, dont elle attaque les racines, le collet, les rameaux et surtout les cabosses ; les racines et tiges de manioc, dont elle peut causer la mort, surtout des jeunes boutures ; les tiges des arachides provoquant ainsi le flétrissement des pieds ; le collet des cotonniers, la canne à sucre, les manguiers, bananiers, agrumes

de nombreuses plantes ornementales, etc... Enfin, ce champignon est considéré comme un grave parasite des hévéas. PETCH (59) le signalait en 1910 à Ceylan et Singapour comme responsable du « Dieback », WEIR dans la Vallée de l'Amazone en 1926, SHARPLES en 1936 dans les plantations de la Péninsule Malaise. Il a été observé également aux Indes Néerlandaises, en Indochine.

En A. E. F., nous l'avons fréquemment rencontré sur branches et rameaux d'hévéas, ainsi que sur le tronc et les racines des pieds morts, dans la plantation expérimentale de Boukoko, dans les plantations d'Oyem et Kango (Gabon), M'Bila au Moyen-Congo, où un grand nombre de jeunes plantules âgées d'un an en pépinière ont dépéri par suite d'une forte attaque au niveau du collet couvert de fructifications. Nous l'avons également reconnu responsable de la mort de pieds âgés de quatre à cinq ans, après greffage : il s'était installé comme saprophyte sur l'onglet au-dessus du greffon et très rapidement avait gagné les zones vivantes de l'écorce et du bois. Les rameaux annuels, bisannuels et même les branches portaient les fructifications de *Botryodiplodia*.

CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

Les premiers symptômes de la maladie se manifestent par le jaunissement, puis le brunissement et la chute des feuilles des jeunes rameaux du sommet. Ceux-ci se dessèchent, se couvrent ensuite de nombreux points noirs sous forme de petites excroissances, bombées par soulèvement de l'épiderme, réparties tout le long des rameaux. La maladie s'étend ensuite à l'ensemble de la couronne et finalement gagne le tronc. L'écorce devient visqueuse, noircit, se craquelle, laissant apparaître la coloration brun noirâtre du bois. Les arbres atteints meurent assez rapidement.

Sur les jeunes sujets en pépinière, l'attaque se manifeste au niveau du collet ou un peu au-dessus (Fig. 4, B). L'écorce y est déprimée et noircie. Leur mort est due au fait que le champignon a pu contourner la jeune tige ; le mycélium, traversant les tissus de l'écorce, pénètre dans la zone cambiale et le bois en y provoquant de profondes altérations.

L'aspect morphologique des fructifications du champignon est différent suivant la nature du substratum. Ce qui explique la nomenclature variée des différents auteurs. Elles apparaissent, généralement, après la mort des organes atteints. Sur les rameaux et les branches, elles forment de nombreux petits points noirs, bombés, d'abord invisibles, devenant perceptibles par suite de la déchirure de l'épiderme, épars ou grégaires. Sur le tronc, le collet et les racines, elles forment des masses agglomérées et noires, irrégulièrement réparties à la surface de l'écorce, coriaces et rugueuses, constituées par l'ensemble de plusieurs pycnides entourées d'un stroma dense et noir (Fig. 4, A).

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

1°) Mycélium :

Les coupes anatomiques permettent d'observer que le mycélium du champignon, en rapport avec les pycnides, est brunâtre ou brun foncé, cylindrique ou à contour irrégulier, de 3-6 μ de diamètre et cloisonné transversalement. Il chemine à travers les tissus corticaux et forme des couches horizontales compactes séparant les tissus de l'écorce.

Au début intercellulaire, il devient intracellulaire et provoque de profondes altérations. Il atteint le cylindre central à travers les rayons médullaires et envahit rapidement les vaisseaux libéroligneux et les cellules de soutien. Le bois, sous son action, devient brun noirâtre à noir violacé.

Vers la surface et sous l'épiderme, le mycélium forme un stroma dense et épais, noir, dans lequel sont logées les pycnides.

2°) Pycnides :

Globuleuses à subglobuleuses, ovales, à paroi noire, généralement enfoncées dans les tissus corticaux et faisant saillie à la surface de l'épiderme par un ostiole noir carbonacé, elles sont soit éparses ou grégaires et entourées d'un stroma peu développé sur les rameaux et les feuilles, soit agrégées en masses compactes creusées dans un stroma très épais et également noir, développé même en dehors de l'épiderme, sur les troncs, branches et racines. La face interne de la paroi des pycnides, incolore, est tapissée de nombreuses paraphyses filiformes mêlées aux stérigmates et aux spores.

Dimensions : 140-250 μ, sur rameaux, feuilles et jeunes tiges ; 180-350 μ, sur troncs, grosses branches et racines.

3°) Pycniospores :

Dans la cavité des pycnides, les pycniospores sont nombreuses : les unes, hyalines, unicellulaires, à paroi épaisse et lisse, à cytoplasme granuleux, avec parfois une ou deux gouttelettes graisseuses, sont immatures ; les autres sont brun noir, olivacées, bicellulaires par une cloison médiane, à membrane finement striée longitudinalement.

Leur forme est ovale à subovale. Elles naissent à l'extrémité de stérigmates grèles, dressés, incolores, mesurant 20-35 × 2-2,5 μ, mêlées à de nombreuses paraphyses filiformes, continues, légèrement enflées au sommet, 40-60 × 1,5-2 μ. Les dimensions des pycniospores mono et bicellulaires sont identiques : 20-32 × 12-16 (Moy. : 26,5 × 13,8) μ.

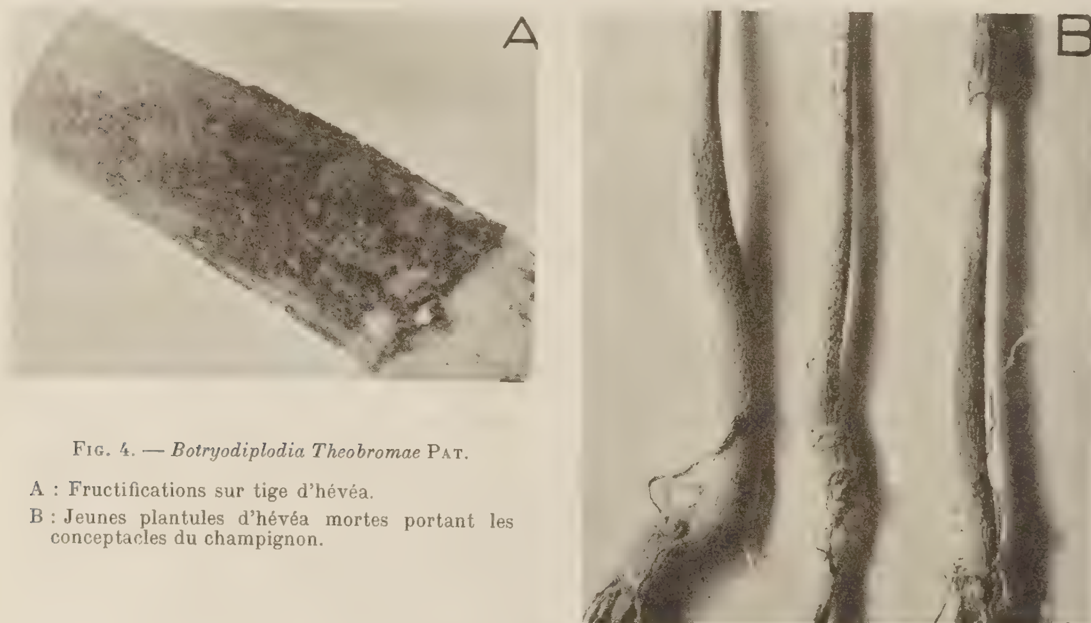


Fig. 4. — *Botryodiplodia Theobromae* Pat.

A : Fructifications sur tige d'hévéa.

B : Jeunes plantules d'hévéa mortes portant les conceptacles du champignon.

Taxonomie

Les dimensions des pycnides données par Patouillard (54) et les différents auteurs, qui ont décrit ce champignon, variant entre 200 et 400 μ de diamètre, celles des pycniospores mono et bicellulaires entre 18-30 × 10-15 (Moy. : 26 × 13,5) μ, sont presque identiques à celles du *Botryodiplodia* que nous venons de décrire. De plus, en comparant l'aspect des pycnides et en tenant compte de la présence des longues paraphyses et des stérigmates à l'intérieur de ces conceptacles, il est évident que nous sommes en présence du *Botryodiplodia Theobromae* Pat.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts sont très variables. Dans la pépinière de M'Bila, nous avons constaté une mortalité élevée chez les jeunes sujets, atteignant 30 % dans certaines planches. A Boukoko, de nombreux pieds morts, âgés de trois à cinq ans, étaient porteurs des fructifications de ce parasite, de même dans le parc à bois. Par contre, des dégâts sans gravité, se limitant à la mort de quelques rameaux, ont été observés un peu partout.

Botryodiplodia Theobromae est un parasite des blessures, qui s'installe d'abord en saprophyte sur les organes morts ; puis, il devient un parasite actif, pénètre par une blessure accidentelle ou volontaire, ou à la suite d'attaques d'autres parasites des rameaux, plus particulièrement *Phytophtora Faberi*, *Gloeosporium alborubrum*, *Phyllosticta ramicola*.

Il est donc indispensable, à titre préventif, de désinfecter toutes les plaies avec une solution de sulfate de cuivre (2-5 %) et de les enduire ensuite de goudron, quand la maladie est déclarée, les portions de branches ou rameaux atteints seront sectionnées au-dessous de la zone atteinte et brûlées sur place. Les plaies seront désinfectées comme précédemment. Les pieds morts portant les fructifications du champignon seront arrachés et brûlés.

Calonectria rigidiuscula (Berk. et Br.) Sacc.

= *Nectria rigidiuscula* Berk. et Br.

Cette Hypocréale, qui est la forme parfaite du *Fusarium decemcellulare* Brick, a été trouvée, une seule fois, sur rameaux morts d'hévéa récoltés dans la plantation des Terres Rouges en Oubangui-Chari.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 5, A) :

Superficiels, groupés ou isolés, ne reposant que sur un léger stroma, de forme ovale ou subsphérique, à paroi plus ou moins épaisse jaune ocracé à jaune rougeâtre, avec sommet conoïde plus ou moins accusé ; à péridium portant peu d'excroissances cellulaires. Dimensions : 250-400 × 200-300 μ,

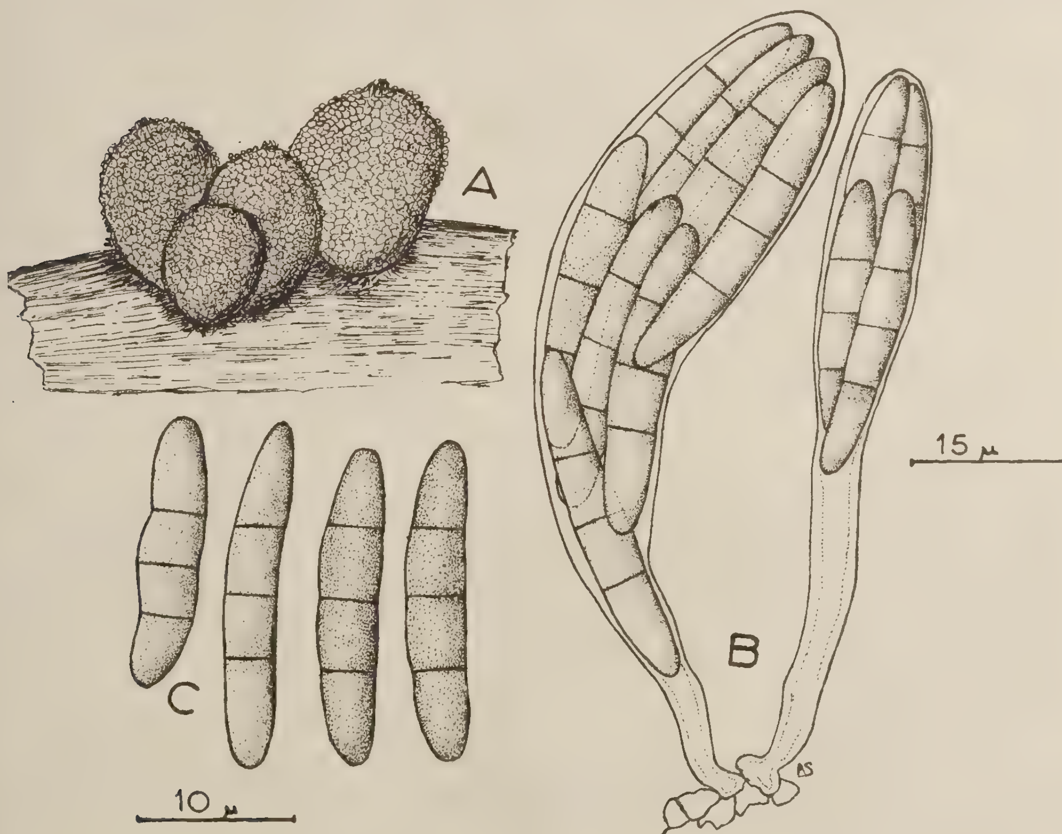


Fig. 5. — *Calonectria rigidiuscula* (Berk. et Br.) Sacc.

A : aspect macroscopique des périthèces.
B : asques. C : ascospores.

2°) Asques (Fig. 5, B) :

Hyalins, claviformes, pédicellés, non accompagnés de paraphyses, Dans les mêmes périthèces, on trouve des asques à huit ascospores et plus rarement à quatre disposées en deux lignes, parfois trois ou quatre sur la partie supérieure. Dimensions : 70-90 × 14-18 μ.

3°) Ascospores (Fig. 5, C) :

Jeunes, elles sont hyalines, devenant faiblement brunâtres à maturité ; cylindro-fusoïdes à longuement elliposïdes, à sommets obtus, droites ou légèrement incurvées, généralement triseptées, rarement à quatre ou cinq cloisons, le plus souvent légèrement constrictées au niveau des septas, à membrane mince et lisse. Dimensions : 19-26 × 6-7,5 μ (Moy. : 22,9 × 6,4 μ).

Taxonomie

La coloration et la forme des périthèces, la forme et les dimensions des asques et ascospores correspondent à la description de *Calonectria rigidiuscula* (Berk. et Br.) Sacc., donnée par Wollenweber et Reinking (107) :

Périthèces épars ou groupés, jaune crème, brun crème en se desséchant, rarement séparés du stroma ; 0,36 × 0,28 (0,27-0,6 × 0,18-0,4) mm. Asques à quatre ascospores, rarement deux ou huit. Ascospores fusiformes, légèrement courbes, tronquées aux extrémités, à membrane lisse à finement striée, brunâtres en masse, triseptées, rarement quatre ou six, une à deux ou sept cloisons.

Dimensions : une cloison : 15 × 7,2 — (13-18 × 6-9) μ ; trois cloisons : 25 × 7 — (18-37 × 5-9) μ ; sept cloisons : 25-45 × 7-9 μ.

Nous pouvons conclure qu'il s'agit de la même espèce.

Moyens de lutte

L'ablation et la destruction par le feu des rameaux et branches portant les périthèces, organes de propagation du champignon, sont à conseiller.

Calostilbe striispora (Ell. et Ever.) Seaver

Cette Hypocréale a été trouvée une seule fois sur rameaux morts d'hévéa récoltés dans la plantation de la Station de Boukoko.

Caractères microscopiques

1°) Périthèces (Fig. 6, A) :

Nombreux, superficiels, groupés par plusieurs éléments, reposant sur un stroma en forme de coussinet, dont la marge jaune rougeâtre peut atteindre 1 cm de diamètre. De coloration jaune pâle au début, à paroi transparente, et de forme globuleuse presque sphérique, ils deviennent piriformes à maturité, et jaune-rougeâtre ; les trois quarts de la surface inférieure sont couverts de nombreux poils, jaunâtres, spiralés et cloisonnés tandis que la partie supérieure est nue, de coloration brunâtre et se termine par un pore.

Le péridium porte de nombreuses excroissances cellulaires arrondies. Dimensions : 700-950 × 400-600 μ.

2°) Asques (Fig. 6, B) :

Hyalins, en massue ou claviformes, longuement pédicellés, non accompagnés de paraphyses, mais de courts filaments sont perceptibles ; octosporés, ascospores subdistiches ou irrégulièrement disposées dans l'asque. Dimensions : 220-310 × 17-23 μ ; 120-140 μ (partie sporifère).

3°) Ascospores (Fig. 6, C) :

Jeunes elles sont hyalines, brunâtres à maturité, à membrane finement striée longitudinalement, bicellulaires par une cloison médiane, le plus souvent légèrement constrictées au niveau de la

cloison, avec parfois une goutteletto graisseuse dans chaque cellule ; généralement fusiformes, à sommets obtus. Dimensions : 38-46 × 9-12 μ.

Taxonomie

Les caractères macroscopiques de cette Hypocréale, les dimensions des périthèces, leur forme et leur coloration, la forme et les dimensions des asques et ascospores, et surtout la présence de stries longitudinales à la surface des ascospores permettent de l'identifier à *Calostilbe striispora* (Ell. et Ev.) Seaver (75).

Ce champignon a été signalé comme parasite du bananier par Wardlaw (C. W.), en 1935, qui en donne les dimensions suivantes (104) : périthèces : 850-1.000 × 450-600 μ ; asques : 250-300 × 20-24 μ ; 120-140 μ (p. sp.) ; ascospores : 40-45 × 9,5-11 μ.

Le stade conidien a été décrit pour la première fois par Holler comme appartenant au *Sphaerostilbe longiasca* et à nouveau par Ashby sous le nom de *Sphaerostilbe musarum*, considéré maintenant comme synonyme du premier, dont Saccardo et Sydow firent l'espèce type d'un nouveau genre *Calostilbe*, qu'ils différenciaient du *Sphaerostilbe* par la présence d'ascospores brunes et par le stade conidien ressemblant à un *Arthrosporium* (*Syll. Fung.*, *XVI*, p. 591). Von Hohnel considère que le stade conidien n'est pas un *Arthrosporium* et il en fait (103), sous le nom de *Calostilbella calostilbe*, l'espèce type d'un genre nouveau. Finalement, Seaver redonna au stade ascosporé le nom de *Calostilbe striispora* (Ell. et Ev.) Seaver.

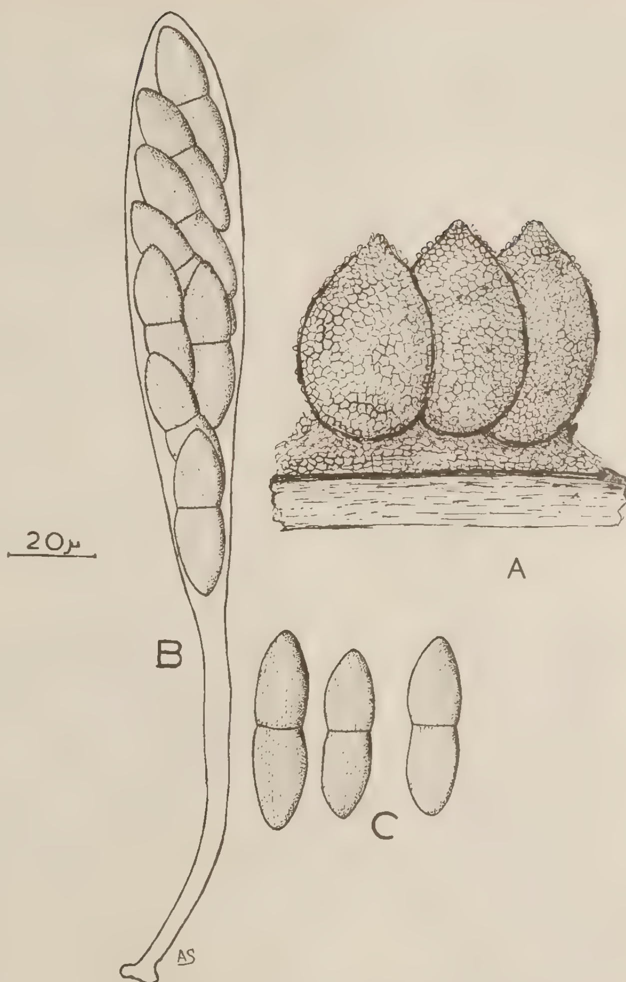


Fig. 6. — *Calostilbe striispora* (Ell. et Ever.) Seaver.

A : aspect macroscopique des périthèces.
B : asque. C : ascospores.

Moyens de lutte

L'ablation et la destruction par le feu des rameaux et branches portant les périthèces, organes de propagation du champignon, sont à conseiller.

Cercosporina Heveae (Vincens) Sacc.

= *Cercospora Heveae* Vincens.

Cette espèce, foliicole, est très répandue dans les plantations d'hévéas en A. E. F. Nous l'avons observée plus particulièrement dans les parcelles expérimentales de Boukoko, dans les plantations

des Terres Rouges (Lobaye, Oubangui), au Gabon dans les Stations d'Oyem (Woleu N'Tem) et de Kango, à la Station pilote de M'Bila-Komono (Moyen-Congo), et enfin dans l'exploitation de la S. A. F. A. à Dizangué (Cameroun).

L'attaque se manifeste sur feuilles de tous âges, plus fréquemment sur les jeunes hévéas en pépinière que sur les arbres âgés, et avec plus d'intensité pendant la saison des pluies ou sur les terrains humides. Elle est généralement localisée sur quelques arbres et parfois quelques branches seulement du même arbre. Rarement elle prend un aspect généralisé.

Caractères macroscopiques

Au début de l'attaque, les feuilles présentent de nombreuses petites taches amphigènes, de coloration brun foncé, irrégulièrement réparties sur la surface du limbe, arrondies ou à contour irrégulier, n'atteignant qu'1 à 2 mm de diamètre.

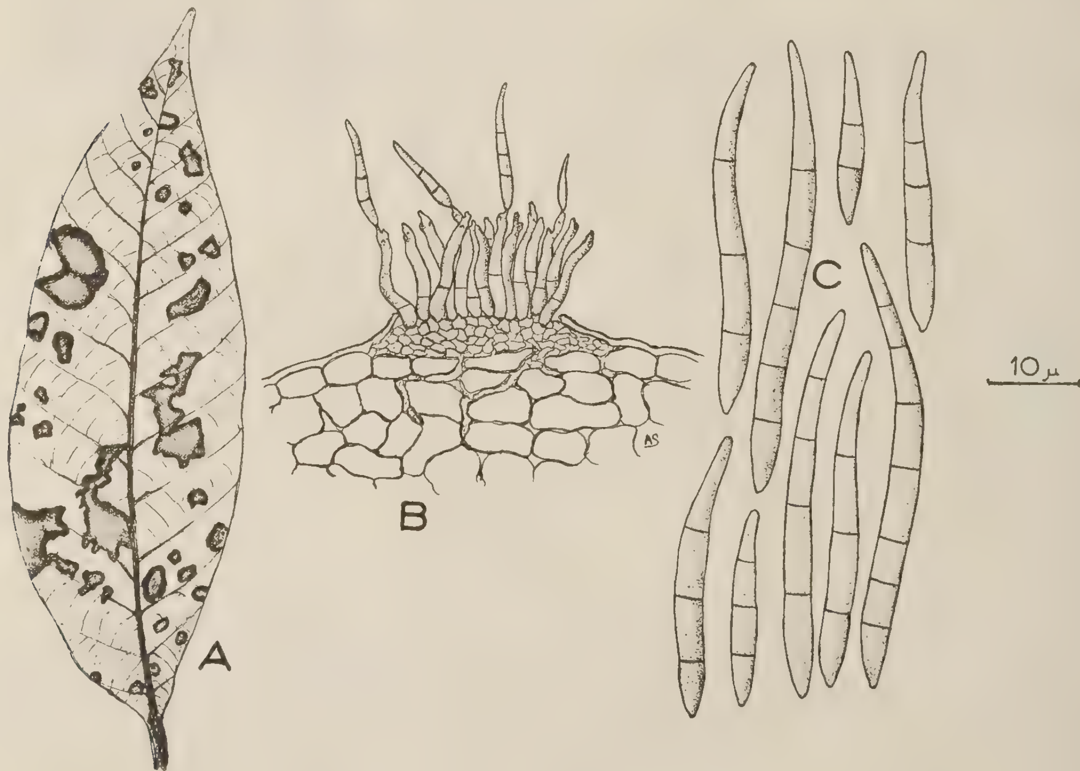


Fig. 7. — *Cercosporina Heveae* (Vincens) Sacc.

A : aspect macroscopique des taches sur une feuille d'hévéa atteinte.
B : coupe transversale d'une feuille montrant les fructifications du champignon.
C : conidies fortement grossies.

Rapidement, tout en conservant leur coloration brune, les taches s'agrandissent (Fig. 7, A). Leur contour irrégulier est délimité par une zone marginale très large, plus foncée. Certaines peuvent devenir confluentes, formant de grandes taches nécrotiques de plusieurs centimètres de diamètre. En vieillissant, les tissus nécrosés deviennent grisâtres au centre alors qu'à la périphérie, ils conservent leur coloration.

Caractères microscopiques

1º) Mycélium :

En faisant une coupe transversale dans le sens de l'épaisseur du limbe, au niveau des taches nécrotiques, on observe que le mycélium, au début sous-cuticulaire, pénètre profondément dans le mésophylle du tissu lacuneux suivant la voie intercellulaire ; sous son action, les cellules s'altèrent profondément puis meurent donnant aux tissus affectés leur aspect nécrotique. Il est cylindrique ou à contour irrégulier, hyalin ou subhyalin, cloisonné.

Il forme ensuite un stroma pseudoparenchymateux sous la cuticule provoquant la déchirure de celle-ci. A la surface du stroma se forment les conidiophores sur lesquels naissent les conidies.

2º) Conidiophores (Fig. 7, B) :

Généralement hypophylles, rarement épiphylles, ils sortent à la surface du limbe par petits paquets de quatre à quinze éléments, rarement par l'orifice d'un stomate. Jeunes, ils sont hyalins, droits, cylindriques et continus, devenant, par la suite, faiblement brunâtres sur leur moitié inférieure avec le sommet incolore ; noueux, sinueux, uniseptés transversalement, la moitié supérieure portant de petits points cicatriciels d'attache des conidies libérées. Dimensions : 15-35 × 3-4,5 μ.

3º) Conidies (Fig. 7, C) :

Hyalines ou subhyalines, allongées, subcylindriques, droites ou le plus souvent courbes, s'amincissant progressivement vers le sommet, qui est effilé et arrondi, à base acuminée. Elles portent une à huit cloisons transversales irrégulièrement espacées, le plus fréquemment trois à cinq, rarement sept et huit. Dimensions : 20-55 × 2,5-4 (Moy. : 38,7 × 3,4 μ).

Taxonomie

Ce champignon *Imperfecti*, Dématiée, Scolecosporae, a été décrit pour la première fois par Vincens en 1915 (99). L'auteur l'avait trouvé sur feuilles d'hévéa récoltées dans la vallée de l'Amazone, en association avec *Catacauma huberi*. Il donne comme dimensions des conidiophores : 20-25 × 3-5 μ avec une cloison transversale, parfois continus.

Plus tard Saccardo (1) décrit le même champignon trouvé sur taches de *Phyllacora Huberi* portées par des feuilles provenant du Brésil sous le nom de *Cercosporina Heveae*. Les conidiophores continus ou uniseptés mesurent 20-25 × 3-5 μ, et les conidies portant trois à cinq cloisons, le plus souvent quatre, 25-50 × 3-5 μ.

La forme et les dimensions des conidiophores, celles des conidies ainsi que le nombre de leurs cloisons chez l'espèce, que nous décrivons, comparés aux mêmes critères chez *Cercosporina Heveae*, nous pemettent de déduire qu'il s'agit de la même espèce.

Dégats et moyens de lutte

Les feuilles atteintes perdent une grande partie de leur pouvoir assimilateur, et les arbres, ainsi attaqués plusieurs fois au cours de l'année, s'affaiblissent. Il est très rare que l'attaque soit assez forte pour causer la chute massive et prématurée des feuilles. Un tel cas n'a été observé qu'une fois, à Boukoko. Nous avons parfois noté des dégâts sensibles sur de jeunes plantules en pépinière, la maladie retardant la croissance normale.

En cas de fortes attaques, surtout dans les pépinières, des traitements cupriques préventifs sont à conseiller : une à trois pulvérisations annuelles de bouillies à 1-2 % de sulfate de cuivre, neutralisées par de la chaux ou du carbonate de soude, additionnées d'un adhésif et d'un mouillant.

La récolte des feuilles atteintes tombées à terre ainsi que leur destruction par le feu peuvent diminuer les attaques suivantes. De même éviter les sols humides, et planter à de plus grands espaces pour faciliter l'aération des arbres.

Colletotrichum Heveae Petch.

Cette Mélanconiale est très répandue dans les plantations d'hévéas. Elle a été décrite pour la première fois par Petch, en 1906 à Ceylan, sur feuilles d'hévéas (*Ann. Roy. Bot. Gard. Péradeniya*,

(1) In *Sylloge Fungorum*, XXV, p. 903.

III, pl. I, p. 8, 1906). Elle a été signalée au Congo-Belge, Malaisie, Singapour, ainsi que dans la vallée de l'Amazone.

Nous l'avons trouvée à plusieurs reprises dans les plantations d'A. E. F., plus particulièrement dans celles d'Oyem et Kango au Gabon, Komono au Moyen-Congo enfin en Oubangui, à Boukoko et aux Terres Rouges, ainsi qu'au Cameroun. Elle s'attaque aux feuilles, rameaux et fruits, généralement pendant la saison des pluies et dans les lieux humides.

Caractères macroscopiques

1°) Sur feuilles (Fig. 8, A, A') :

La maladie attaque les feuilles de tous âges. Elle se manifeste, tout d'abord sur le limbe, sous forme de taches irrégulières, jaunissantes, puis décolorées gris brunâtre, devenant par la suite brun grisâtre ; les tissus s'amincissent et deviennent transparents. Les taches éparses, à contour irrégulier, sont auréolées d'une zone marginale brunâtre assez large séparant les tissus morts des tissus vivants. Elles peuvent atteindre 1-3 cm de diamètre. Parfois elles deviennent confluentes, formant une tache qui occupe une grande partie du limbe. Les feuilles se dessèchent et tombent.

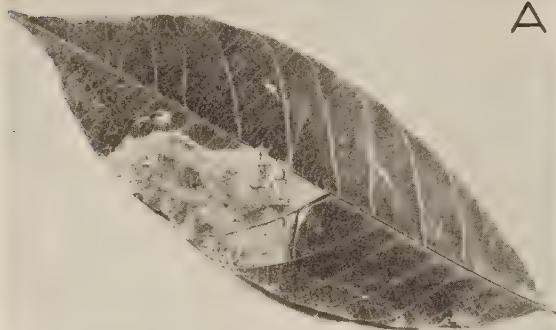


Fig. 8. — *Colletotrichum Heveae* Petch.
A : aspect macroscopique de taches sur feuilles d'hévéa.

2°) Sur rameaux :

Seuls les rameaux de l'année et ceux de deux ans sont attaqués. A leur surface, on observe, par plages, de nombreux petits renflements pustuliformes avec une fente longitudinale laissant apparaître de petits points noirs à peine visibles à l'œil nu, les acervules du champignon. L'écorce s'affaisse, se décolore, se fendille irrégulièrement en se desséchant à cet endroit. Le champignon peut parfois provoquer la mort des rameaux. Ce sont surtout les extrémités des jeunes pousses qui se flétrissent.

Nous avons assez souvent observé sur ces mêmes rameaux de nombreux conceptacles de *Botryodiplodia Theobromae* : celui-ci s'installe à la suite des attaques du *Colletotrichum*, qui lui ouvre une voie de pénétration. Il achève le flétrissement des rameaux jusqu'à leur mort.

3°) Sur fruits :

Très souvent *Colletotrichum Heveae* s'attaque aux fruits, à tous les stades de leur développement. Leur surface se couvre de nombreuses pustules blanc grisâtre, puis roses, gluantes, envahissant toute la surface : ce sont les fructifications du champignon. Les fruits noircissent, se ratatinent et les graines qu'ils renferment s'altèrent profondément et se décomposent. De telles attaques ont été observées pendant la saison des pluies sur plusieurs arbres à Boukoko.

Caractères microscopiques

1°) Mycélium :

En coupes transversales, sur les feuilles, rameaux et fruits, on constate que le mycélium du champignon, au début sous-cuticulaire, forme un stroma, qui, en se développant en épaisseur, provoque la déchirure de la cuticule devenant ainsi aérien. Sur la partie supérieure naissent de nombreux petits conidiophores dressés, courts, serrés les uns contre les autres, à l'extrémité desquels se forment les conidies, organes de propagation de la maladie. Les hyphes mycéliennes pénètrent profondément dans le tissu palissadique des feuilles, le tissu cortical des rameaux et le parenchyme des fruits, en che-

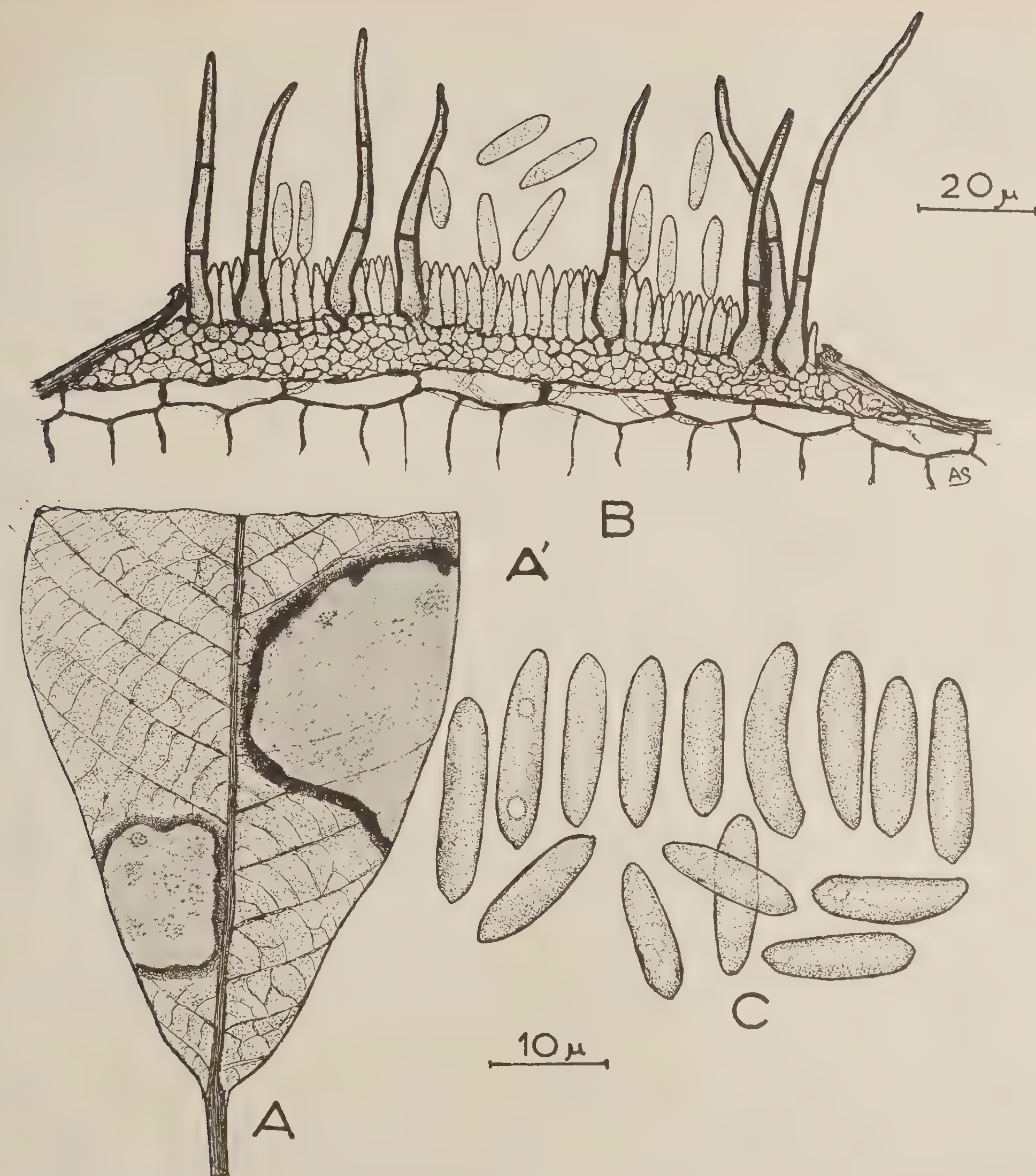


FIG. 8. — *Colletotrichum Heveae* PETCH.

AA' : aspect macroscopique de taches sur feuilles d'hévéa.
B : coupe transversale d'une feuille au niveau d'une pustule montrant les conidiophores, le stroma et les paraphyses du champignon.
C : conidies.

minant entre les cellules par la membrane mitoyenne. Sous leur action, les cellules s'altèrent et meurent, puis les hyphes deviennent intracellulaires.

Il est incolore dans les couches profondes, brunâtre près des conidiophores, mince, cylindrique, ou à contour irrégulier, cloisonné transversalement ; il mesure 2-3 μ de diamètre.

2°) Acervules (Fig. 8, B) :

Elles sont nombreuses, éparses, réparties irrégulièrement à la face supérieure des feuilles, groupées par plages à la surface des rameaux et très denses à la surface des fruits, noires, arrondies ou ovales, légèrement bombées, mesurant 100-250 μ de diamètre et 25-30 μ d'épaisseur.

Leur surface est tapissée de nombreux conidiophores courts, 20-30 × 3-5 μ, continus, cylindriques, à sommet conique, hyalins, dressés, à l'extrémité desquels naissent les conidies. Elle est ornée de nombreuses soies raides, longues et dressées, droites ou légèrement courbes, brun noir, fuligineuses, aiguës au sommet, enflées à la base, possédant une ou deux cloisons transversales et mesurant 60-90 × 4-5 μ.

3°) Conidies (Fig. 8, C) :

Hyalines, unicellulaires, subcylindriques à oblongues, arrondies à une extrémité, droites ou légèrement courbes, à base parfois tétiniforme, à cytoplasme granuleux avec parfois, une à deux grosses gouttes lipidiques réfringentes. Dimensions : 14-24 × 4,5-7 μ (Moy. : 19,5 × 5,3 μ).

Taxonomie

Petch (57) donne de *Colletotrichum Heveae* la diagnose suivante :

Acervules noires, éparses, épiphylles, 0,1-0,25 mm diam., soies noir-violacé, uni-à biseptées, obtuses, 90 μ de long, droites. Conidies oblongues à sommets arrondis, hyalines, granuleuses, 18-24 × 7,5-8 μ. Conidiophores mesurant 20-30 × 6-7 μ.

En comparant les dimensions des acervules, des conidiophores, des soies et conidies de l'espèce trouvée en A. E. F. à celle de Petch nous constatons qu'elles sont sensiblement les mêmes — sauf la largeur des conidies 4,5-7 au lieu de 7,5-8 μ. — Cette différence étant insignifiante, nous pensons être en présence du *Colletotrichum Heveae* Petch.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts sont très variables. En pépinières, la maladie peut provoquer la défeuillaison et l'affaiblissement des jeunes pieds ; nous avons observé quelques attaques intenses aux Terres Rouges sur feuilles et tiges. Dans ce cas les traitements aux bouillies cupriques sont à conseiller.

Sur les rameaux, surtout ceux des jeunes pousses, le champignon peut provoquer la mort des extrémités. Sur les parties lignifiées, en pénétrant profondément dans le tissu cortical, il provoque des nécroses locales avec crevassement de l'écorce, ce qui permet au *Botryodiplodia Theobromae* de s'y installer, celui-ci détermine la mort des rameaux.

Le ramassage des feuilles tombées au sol, l'ablation des rameaux atteints et morts, leur incinération sont des mesures qui permettent d'empêcher l'extension de la maladie.

Coniothyrium Heveae n. sp. (*)

Des feuilles vivantes d'hévéas, récoltées dans la plantation de Komono, au Moyen-Congo, portaient de grandes taches nécrotiques pouvant parfois occuper plus de la moitié de la surface du limbe, à contour irrégulier, amphigènes, de coloration gris pourpre à la face supérieure et brun à reflet rougeâtre à la face inférieure, délimitées par une zone marginale brun jaunâtre. A la face inférieure, faisaient saillie de nombreux conceptacles épars, dont l'examen microscopique révéla la présence d'une Sphaeropsidale, phaeosporae, du genre *Coniothyrium* Corda (*Icon.* IV, p. 38 ; *Mich.* II, p. 7). Ce champignon était associé à *Didymosphaeria polyspora* Cantournet (cf. p. 200), dont les conceptacles étaient épiphylles, mais en moins grand nombre que ceux du *Coniothyrium* (Fig. 9, A).

Les feuilles ainsi affectées meurent et tombent.

(*) Diagnose latine. *Coniothyrium Heveae* n. sp.

Pycnidia numerosa, sparsa, rarius gregaria, subter folium immersa, rarius subepidermica, globosa vel subglobosa, 80-100 μ, brunneo-nigrescentia, ostiolo rotundo, papilloso, parum prominenti, 15-18 μ diam.

Pycniosporae prius hyalinae, deinde brunneo-fuliginosae, fusiformes vel ovoideae, numerosae, per quamdam muciliginem coalitae, 3-4,1 × 1,5-2 μ (Med. : 3,6 × 1,9 μ).

Hab. : in foliis vivis *Hevea brasiliensis*, Africa Æquatorialis Gallica.

Caractères microscopiques

1°) Pycnides (Fig. 9, C) :

Nombreuses, éparses, rarement grégaires, hypophylles, immergées dans le mésophylle et faisant saillie à l'hypophylle par un ostiole ; rarement subépidermiques ; globuleuses à subglobuleuses, à parois brun foncé, noirâtres, se terminant en un ostiole papilleux arrondi, légèrement proéminent de 15-18 μ du diamètre.

Dimensions : 80-100 μ de diamètre.

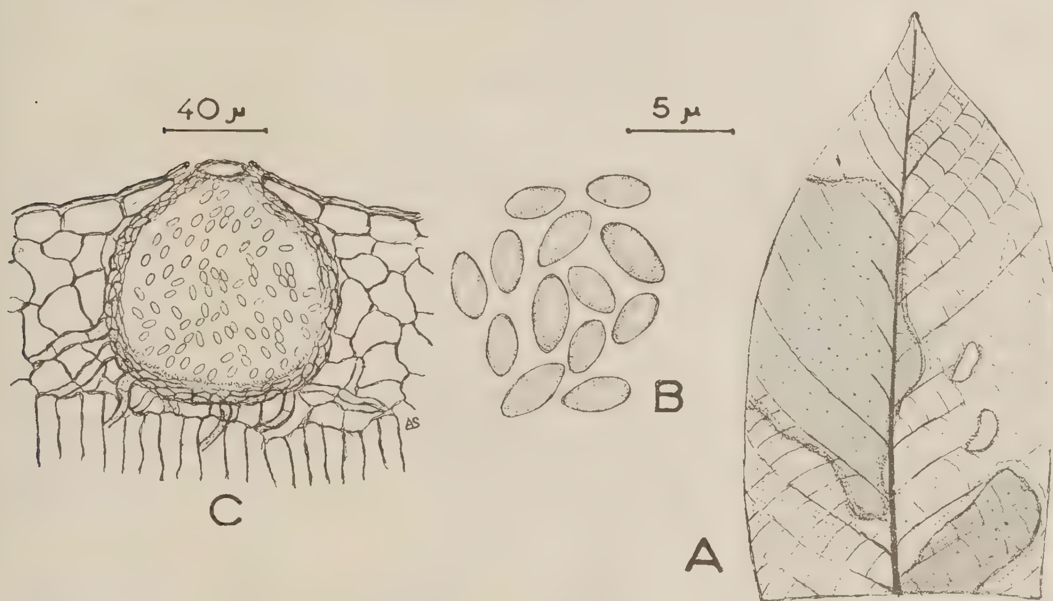


Fig. 9. — *Coniothyrium Heveae* nov. sp.

A : aspect macroscopique des taches nécrotiques sur une feuille d'hévéa. C : Coupe d'une pycnide.
B : pycniospores.

2°) Pycniospores (Fig. 9, B) :

Hyalines et non guttulées à l'état jeune, brun fuligineux à maturité à cytoplasme continu ; fusoïdes à ovoïdes ; petites, nombreuses, maintenues par une substance mucilagineuse. Elles naissent sur de petits stérigmates hyalins mesurant 4-5 × 1-1,5 μ.

Dimensions : 3-4,1 × 1,5-2 μ (Moy. : 3,6 × 1,9 μ).

Taxonomie

Weir (105) a signalé la présence d'un *Coniothyrium* sp. associé à un *Leptosphaeria* sp. sur feuilles d'hévéas récoltées dans la vallée de l'Amazone, sur lesquelles il observait de grandes taches gris pourpre à la face supérieure et pourpres à l'hypophylle. Ces taches portaient des pycnides épiphylles subépidermiques. Sa diagnose était la suivante :

Pycnides noires, épiphylles, submergées, sphériques à lenticulaires, mesurant 50-70 μ de diamètre × 15 μ de haut. Spores allongées ellipsoïdes à cylindriques, guttulées, olivacées 4,6 × 2,1 μ.

Un autre *Coniothyrium* non déterminé a été signalé par Snowden (1921) sur tiges et branches d'hévéas en Uganda, sans indications de caractères biométriques.

La disposition des pycnides, leurs dimensions, la forme et les dimensions des pycniospores de l'espèce décrite par Weir étant différentes de celles que nous venons de donner, nous considérons cette dernière comme une espèce nouvelle et la désignons sous le nom de *Coniothyrium Heveae*.

Dégats et moyens de lutte

Coniothryrium Heveae en association avec *Didymosphaeria polyspora*, responsable de grandes taches nécrotiques sur les feuilles d'hévéas, ne paraît pas très répandu et ses dégâts sont limités à la chute de quelques feuilles.

Aucun traitement anticryptogamique n'est justifiable. On ne peut que conseiller le ramassage et la destruction par le feu des feuilles atteintes et tombées à terre.

Corticium salmonicolor B. et. Br.

= *Pellicularia salmonicolor* (B. et Br.) Dast.

= *Corticium javanicum* Zimm.

= *Corticium Zimmermanii* Sacc. et Syd.

« Maladie rose »
Forme conidienne : *Necator decretus* Massee

Ce Basidiomycète, Corticiacée, est très répandu dans les pays chauds comme parasite d'un grand nombre de plantes cultivées et spontanées.

Il a été signalé en Malaisie, où il fut étudié pour la première fois sur caféiers en 1897. Sur le même hôte, il a été reconnu comme parasite grave au Cameroun, en A. O. F., à Madagascar, au Congo-Belge, ainsi qu'en Oubangui-Chari, où il est très répandu. Sur théiers, il a été signalé à Ceylan par Zimmerman et Petch ; sur citrus, en A. O. F., aux Indes, en Australie ; sur quinquina aux Indes Néerlandaises, à Java, où les dégâts sont évalués à 20-60 %. Il constitue également un parasite très important des cacaoyers au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Congo Belge ; nous l'avons rencontré très fréquemment au Gabon dans les plantations du Woleu N'Tem.

Sur hévéas, il est considéré comme parasite très dangereux et connu dans tous les pays, où ils sont cultivés, sous le nom de « maladie rose » ou « pink disease ». Weir l'a signalé dans la vallée de l'Amazone, Roger en Indochine, surtout sur les jeunes sujets, Sharples en Malaisie et Petch à Ceylan.

En A. E. F., nous l'avons rencontré un peu partout, mais il ne paraît pas avoir jusqu'ici une extension dangereuse. A Boukoko, nous l'avons observé sur les branches et rameaux d'hévéas du parc à bois, plantés très serrés et, pendant la saison des pluies, également sur certains clônes de la plantation des Terres Rouges en Oubangui.

Il a été observé également sur de nombreuses autres plantes telles que : *Cassia*, *Tephrosia*, *Crotalaria*, *Artocarpus integrifolia*, *Cinnamomum camphora*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Mangifera indica*, *Pueraria* etc...

Caractères macroscopiques et microscopiques

Symptômes

Corticium salmonicolor apparaît au niveau des bifurcations des branches et rameaux, généralement à la face inférieure, moins soumise à l'action des rayons solaires, dans les fissures de l'écorce dans lesquelles séjourne l'eau de pluie et sur les parties ombragées par le feuillage dense des hévéas, en général pendant la saison des pluies.

L'aspect macroscopique de la maladie rose est très variable suivant son stade d'évolution. Tout au début, elle forme sur les rameaux, branches et troncs une pellicule blanc-rosâtre légèrement feutrée et superficielle. Puis, elle s'étend, formant de véritables plaques incrustées sur l'écorce, de coloration rose ou rose saumon avec une bordure blanche surtout au moment de la sporulation. En vieillissant, ces taches deviennent jaune d'ocre puis blanc jaunâtre. Les hyphes du champignon, au début superficielles, pénètrent rapidement dans les tissus de l'écorce provoquant leur mort. Les tissus situés au-dessous des plaques noircissent, se dessèchent

et se crevassent profondément, se séparant facilement du bois. Celui-ci, mis à nu, est pénétré par les hyphes, qui circulent généralement entre les rayons médullaires. La zone nécrosée, en s'étendant, peut entourer les rameaux, surtout de petit diamètre, et provoquer la mort de toute la partie située audessus de la plaque (Fig. 10).

Parfois, la maladie peut se développer sous forme d'une mince couche blanchâtre composée d'un réseau d'hyphes superficielles à peine perceptibles, c'est l'aspect en « toile d'araignée » (cobwed form).

Enfin au stade de la forme conidienne, *Necator decretus* Massee, le champignon est dépourvu de stroma externe. Son mycélium se concrétionne en petites pustules, incrustées sur les tissus corticaux, au début blanchâtres et disposées en lignes dans les anfractuosités de l'écorce, puis rouge orangé, de forme plus ou moins arrondie, mesurant 0,5-1,5 mm de diamètre. Cette forme s'observe généralement sur les parties les plus éclairées de l'écorce, à la face supérieure des branches et rameaux et sur les parties du tronc les plus ensoleillées. Elle précède parfois la formation des plaques roses.



Fig. 10. — *Corticium salmonicolor* B. et Br.

Aspect macroscopique des taches sur rameau d'hévéa.

Fructifications

1°) Forme conidienne :

Les pustules de la forme conidienne, *Necator decretus* Massee, sont formées d'un lacis mycélien, de forme globuleuse, d'abord interne, devenant érumpent. Les hyphes mycéliennes internes se segmentent, donnant naissance à des spores unicellulaires, incolores, de forme ovale, ou à contour irrégulier, anguleuses, mesurant 10-30 × 7-17 µ.

2°) Forme parfaite :

Le stade *Corticium* comporte un hyménophore résupiné, à membrane lisse, hérissée par place de verrues apparentes. Il est constitué d'hyphes larges et entrelacées de 10-15 µ de diamètre. Vers la surface, les hyphes se redressent, prenant une orientation parallèle et formant une assise hyméniale sur laquelle prennent naissance les basides.

Les basides sont généralement cylindriques, étroites, mesurant 15-34 × 5-8 µ et portent quatre stérigmates grêles et effilés, sur lesquels naissent les basidiospores. Celles-ci sont piriformes, apiculées. incolores, mesurant 9-12 × 6-7 µ ; parfois, elles sont globuleuses et mesurent 6-11,5 µ de diamètre

Propagation de la maladie

Le champignon se propage uniquement par les basidiospores qui, détachées, sont transportées par le vent à de grandes distances.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par *Corticium salmonicolor* sont variables, dépendant de l'intensité des attaques et surtout de l'âge des hévéas. Il est assez dangereux sur les jeunes sujets de deux à trois ans, car le champignon, en entourant les jeunes tiges, peut conduire à leur mort. Sur les arbres développés,

les attaques des troncs et des grosses branches sont moins graves en général, mais, cependant, affaiblissent les arbres, et la pénétration du mycélium dans les tissus conduit souvent à une diminution de la production de latex.

Les moyens de lutte contre le *Corticium* peuvent être préventifs et curatifs, mais, dans l'ensemble, il est difficile de se débarrasser complètement de cette maladie dans les plantations.

Préventivement, il faut éviter de faire des plantations très denses, en employant des écartements plus grands de manière à faciliter la circulation de l'air et de la lumière, éviter de planter des arbres d'ombrage et tailler les arbres touffus, éviter les cultures intercalaires arbustives pouvant créer, par leur ombrage, un milieu favorable au développement de la maladie. Le sol devra être bien nettoyé et débarrassé de toutes les branches et rameaux pouvant servir de support au *Corticium* qui y vivrait en saprophyte.

Comme lutte curative, il est nécessaire de supprimer tous les rameaux et branches morts de *Corticium* et les brûler. Tous les jeunes rameaux et petites branches portant des plaques du champignon seront sectionnés à 20-30 cm au-dessous de celles-ci, pour éliminer le mycélium, qui s'étend assez loin dans l'écorce, et brûlés. Lorsque troncs et grosses branches sont attaqués, on devra procéder à une excision de l'écorce et du bois nécrosés portant les plaques mycéliennes. Les plaies ainsi faites seront désinfectées et protégées par un enduit protecteur (goudron, coaltar etc...), les fragments d'écorce et de bois atteints ramassés soigneusement et brûlés. Ces opérations sont appliquées en Indochine où, lorsque la maladie n'en est qu'au stade « toile d'araignée », on pratique des badigeonnages des zones atteintes avec du coaltar, sans grattage préalable des tissus pour éviter les blessures. Il se peut parfois que le champignon ne soit pas tué et se développe au-dessous, dans les tissus. A l'Institut Indochinois de Recherches sur le caoutchouc, on recommande un mélange cuprique pouvant être employé à titre préventif et curatif. Ce mélange est composé de :

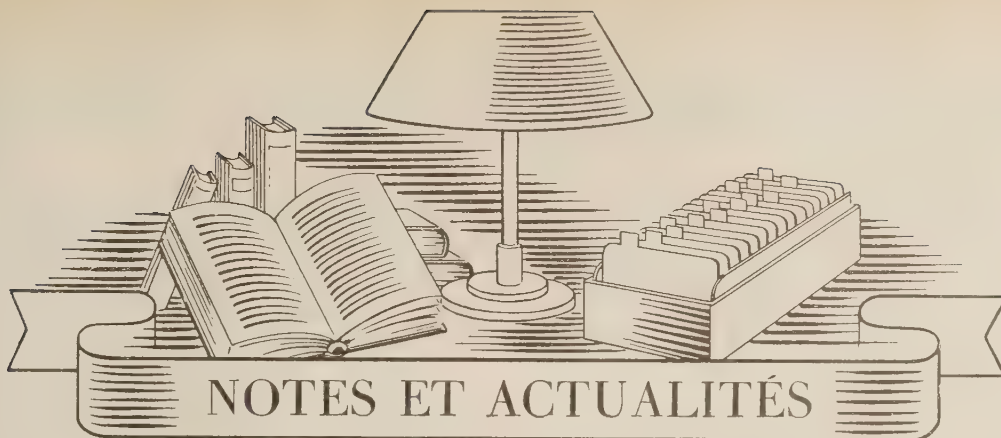
7-10 kg de sulfate de cuivre,
7-10 kg de chaux,

100 litres d'eau, auxquels on ajoute 4 kg de colle de riz ou à défaut 4 kg. de colle de poisson. A ce mélange, on ajoute un adhésif (résine, caséine) et un mouillant. Les troncs et branches sont badigeonnés ou pulvérisés avec ce produit.

Les traitements cupriques conseillés pour la lutte contre la maladie rose restent toujours douteux, étant donné la faible concentration de cuivre contenue dans les bouillies bordelaises.

RÉSUMÉ. — *Etude des différents champignons attaquant les hévéas. Ces parasites sont classés dans l'ordre alphabétique.*

(A suivre).



L'INTENSITÉ PLUVIALE, NOTION NÉCESSAIRE EN MATIÈRE DE CONSERVATION DU SOL ET LES MOYENS DE LA MESURER

par H. Jacques-Félix

Dans un travail précédent (1, p. 64) je me suis assez longuement expliqué sur les différentes façons de considérer la pluie en agriculture.

1° La pluie, élément climatique, se qualifiant par le volume des eaux tombées et leur répartition dans le temps, agissant :

a) comme facteur écologique d'humidité sur la végétation et les cultures ;

b) comme facteur physique de la pédogénèse.

2° La précipitation, phénomène météorologique, se qualifiant par son intensité, agissant mécaniquement comme agent d'érosion tant par le choc de l'eau précipitée que par son ruissellement.

C'est pour pouvoir estimer cette capacité érosive que se justifie le néologisme d'*érosivité pluviale*.

Les mesures de protection, qu'exigent les faits de dégradation des sols en pays tropicaux, doivent être ajustées aux conditions locales d'érosion, qui sont fonction des types de sol et de leur couvert, d'une part, et de l'érosivité pluviale, d'autre part.

Ainsi s'impose, en agriculture, cette connaissance du débit pluvial, au moins aussi importante que celle des autres observations météorologiques. Elle indiquerait le régime des précipitations particulier à chaque localité et à chaque époque, d'où on pourrait déduire l'*indice érosif* annuel du lieu. La difficulté réside dans la technique même de l'enregistrement du débit exprimant l'intensité des précipitations.

Dans ces mêmes recherches sur l'érosivité pluviale au Cameroun, j'avais été réduit, par le moyen de formules, à établir des rapports entre chiffres pluviométriques, nombre de jours de pluie, température, etc... Malgré les complications et les imperfections du procédé j'ai obtenu des *coefficients* et des *indices d'érosivité* qui, considérés en tant que valeurs moyennes, n'étaient pas dépourvus de signification. Une carte, faite à l'aide de ces chiffres, s'est montrée cohérente sauf pour la région tchadienne, dont l'indice d'érosivité était certainement exagéré. Je recommandais que les tableaux récapitulatifs des stations météorologiques fassent mention des différentes classes de jours pluvieux.

Mais ces procédés de fortune ne sauraient suppléer à l'enregistrement instrumental des intensités de la pluie. L'emploi des différents modèles existants de pluviomètres enregistreurs serait déjà de nature à serrer le problème. Il reste cependant que ces appareils, qu'ils soient à vidange, par siphon ou par bascule, enregistrent plus exactement une suite de remplissages, plus ou moins rapides de récipients de capacité connue, que le débit de la pluie à chacun de ses moments.

Un écologiste britannique a imaginé un appareil selon lequel remplissage et vidange sont simultanés (2). En substance un cylindre reçoit l'eau du collecteur et la laisse échapper par une rainure longitudinale de section définie ; le point d'équilibre entre les deux débits s'établit à un niveau plus ou moins élevé et se traduit par le poids du cylindre, qui impulse directement le ressort du stylet enregistreur. L'appareil étant bien étalonné on connaît également le volume d'eau tombée ; pour faciliter les lectures, le tambour enregistreur fait une révolution par heure.

Il n'est pas douteux qu'il y a là un principe extrêmement intéressant, dont les ingénieurs météorologistes devraient s'inspirer pour doter d'appareils convenables les stations agricoles, dont les observations ne doivent pas doubler celles des observatoires météorologiques, mais avoir des préoccupations essentiellement écologiques au premier plan desquelles doit figurer la notion d'*érosivité pluviale*.

1. Jacques-Félix (H.). — Géographie des dénudations et dégradations du sol au Cameroun. Nogent-sur-Marne, 1950, *Bull. Scient.*, n° 3, 127 p., illustrations.

2. Farbrother (H. G.). — A note on the measurement of rainfall intensity (Note sur la mesure de l'intensité des chutes de pluie). *East African Agricultural Journal*, 1951, XVII, p. 82-84.

SYMPOSIUM SUR LES INSECTICIDES ET LE DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE D'OUTRE-MER

par G. Bouriquet

La **Colston Research Society,** qui favorise, depuis de nombreuses années, les recherches effectuées à l'Université de Bristol, organise, depuis 1948, des Congrès annuels sur des sujets variés. Pour 1953, année coïncidant avec le Jubilé de la Station de Recherches de Long Ashton, le thème choisi a été les « Insecticides et le Développement de l'agriculture d'outre-mer ».

A cette manifestation, qui eut lieu à Bristol, du 23 au 27 mars 1953, le Ministère de la France d'Outre-Mer s'est fait représenter par le Chef de la Division de Défense des cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale et son adjoint ; ainsi, le Département a pu montrer l'intérêt qu'il porte aux problèmes de défense des cultures de l'Union française.

En outre, cette occasion a permis de faire connaître à un auditoire, composé de spécialistes particulièrement compétents, l'activité des territoires français dans ce domaine et en particulier en ce qui concerne la lutte antiacridienne.

Enfin, ce symposium a fourni le moyen rapide de connaître l'état de la défense des cultures en pays tropicaux étrangers.

A ce *symposium* assistait une centaine de personnes, dont un Belge et deux Français.

Les sujets suivants y ont été exposés :

1. **L'importance de la protection des cultures aux colonies et son rapport avec le développement de l'agriculture,** par le Dr W. J. Hall, C.M.G., M.C., Commonwealth Institute of Entomology, London, S.W. 7.
2. **La recherche concernant les insecticides dans les problèmes d'outre-mer,** par M. C. B. Symes O.B.E., Colonial Office, London, S.W. 1.
3. **La lutte contre les sauterelles par les insecticides,** par M. S. Callaway, Chemical Defence Experimental Establishment, Porton, Wilts.
4. **La lutte antiacridienne dans les territoires français d'outre-mer,** par M. Bouriquet, Docteur ès sciences, Inspecteur Général des laboratoires de l'agriculture d'outre-mer, Chef de la Division de Défense des cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale.
5. **La lutte contre les ennemis du cotonnier en Afrique Tropicale,** par M. E. O. Pearson, Empire Cotton Growing Corporation, London, S.W. 1.
6. **Schéma de l'expérimentation des insecticides sur les cultures du cotonnier en Uganda,** par M. K. S. McKinlay, East African Agriculture and Forestry Research Organization, Empire Cotton Growing Corporation Station, Namulonge, Uganda.
7. **Recherches sur les insecticides des cultures de l'Est Africain,** par M. G. Swaine, Department of Agriculture, Tanganyika Territory.
8. **Un problème relatif aux insecticides et au contrôle biologique dans l'Est Africain Britannique,** par M. M. J. Way, Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Hertz.
9. **Les problèmes de défense des cultures dans l'Est Africain Britannique,** par M. J. Nicol, West African Cacao Research Institute, Tafo, Gold Coast.
10. **Le rôle des insecticides sur le développement de l'agriculture dans les territoires britanniques des Caraïbes,** par M. R. G. Fennah et M. D. B. Murray, Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad, B.W. 1.
11. **Pertes occasionnées aux produits entreposés ou en cours de transport,** par le Professor J. W. Munro, C.B.E., Imperial College of Science and Technology, Silwood Park, Sunninghill, Berks.
12. **Les insectes vecteurs de maladies du bétail dans les territoires d'outre-mer,** par Sir Thomas Dalling, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
13. **La lutte contre les insectes intéressant l'art vétérinaire et en particulier la mouche Tsé-Tsé,** par le Dr J. Carmichael, C.M.G., Boarded Barns, Ongar, Essex.
14. **La lutte contre les ectoparasites du bétail,** par M. H. E. Harbour, the Cooper Technical Bureau, Berkhamsted, Herts.
15. **Techniques et matériel de pulvérisation et de poudrage,** par le Dr H. G. H. Kearns, Research Station, Long Ashton, Bristol.
16. **Problèmes concernant la recherche et l'approvisionnement en insecticides, par l'Industrie spécialisée,** par le Dr E. Holmes, Chairman, Association of British Insecticide Manufacturers, London, W. 1.

Ces exposés et les discussions, qu'ils ont suscitées, seront réunis en un volume imprimé, qui sera analysé dans *L'Agronomie Tropicale.*

VUE D'ENSEMBLE SUR LA SITUATION ACRIDIENNE AU COURS DE L'ANNÉE 1952 DANS LES TERRITOIRES FRANÇAIS D'OUTRE-MER

La situation acridienne dans nos territoires n'a que peu évolué au cours de l'année 1952. Il importe cependant d'en donner ici un aperçu général.

Depuis bientôt dix ans, Madagascar est envahie par de multiples vols de sauterelles, dont le nombre a très légèrement régressé en 1952.

En Afrique, le calme subsiste. Toutefois, la vigilance est recommandée sur les aires grégarigènes du Criquet Migrateur africain au Soudan, tandis qu'une invasion par l'Est du Criquet Pèlerin est à craindre en 1953.

LA SITUATION ACRIDIENNE A MADAGASCAR

Le Criquet Migrateur Malgache en 1951

En 1943, les premiers vols de *Locusta Migratoria Capito* SAUSS. quittaient les aires grégarigènes situées dans le Sud de l'Ile, et, depuis lors, se sont répandus sur les trois quarts du territoire en utilisant, comme premiers foyers de multiplication, les grandes steppes voisines des aires grégarigènes (Horombe, Betroka, Sakaraha, Ankazoabo). Actuellement ces insectes se reproduisent et peuvent accomplîr leur cycle complet sur de nombreux foyers secondaires, dont certains sont très éloignés des aires grégarigènes.

Au cours de la précédente campagne, en 1950-1951, les acridiens ont sillonné en tous sens la plus grande partie de l'Ile, épargnant seulement la province de Tamatave et le Nord de celle de Majunga.

Les vols, issus de toutes parts, ont atteint Analalava et Bealana au nord et, venant du sud, sont remontés sur la côte Est jusqu'à Mananjara. Au cours de l'année, il y eut trois générations dans tout le territoire envahi, et l'on rencontrait encore, en juillet, des éclosions de criquets de troisième génération en certains points situés à plus de 1.200 mètres d'altitude.

Les plateaux des Tampoketsa et de Tsaratanana, qui hébergeaient encore en juillet de nombreuses bandes larvaires, ont contribué à alimenter en vols la plaine rizicole de Marovoay, fortement envahie d'avril à septembre. Celle-ci fut protégée fort efficacement pendant cette période contre plus de sept cents vols par une puissante équipe de lutte composée de cinq avions et de plus de quinze véhicules.

Ces destructions massives contribuèrent à la diminution de l'invasion dans ce secteur, l'année suivante, en réduisant l'importance des foyers des Tampoketsa et de Tsaratanana.

LA CAMPAGNE ACRIDIENNE EN 1952

La province de Majunga

Dès le début des pluies, en janvier 1952, quelques vols sont suivis d'assez nombreuses bandes de larves, dans la plupart des secteurs de la province de Majunga ; mais après une lutte active, cette première génération n'est pas suivie d'une deuxième. Les mois de mars, avril et mai seront entièrement calmes.

La plaine de Marovoay recevra les premiers insectes en août seulement, date à laquelle quelques vols parviennent à détruire par surprise 150 ha. de riz ; mais, par la suite, aucun dégât ne sera signalé et, en aucun moment de l'année, cette invasion n'atteindra l'ampleur de la précédente.

Le Sud et les aires grégarigènes

La plus grande partie du Sud-Ouest subit, depuis décembre 1951, les attaques d'une première génération qui parvient au stade adulte à la fin de janvier 1952. D'autres secteurs de la même région sont plus en retard car des éclosions n'y sont signalées qu'en février seulement.

Durant les mois de février et mars, les essaims de première génération sont très abondants.

Ils ne commenceront à pondre qu'en avril, occasionnant ainsi un retard d'un mois et demi à la deuxième génération.

Malgré cela, les nouvelles bandes de larves qui se développent en avril, mai et juin sont extrêmement nombreuses, et le Service antiacridien devra pour les combattre employer les moyens les plus puissants.

Dans les districts de Bekily et d'Ampanihy, en particulier, les larves couvrent des superficies considérables (100.000 ha. dans le district d'Ampanihy, un peu moins dans celui de Bekily). En juin les premiers adultes apparaissent ; les vols sont très nombreux et très importants jusqu'en septembre, puis s'éloignent vers le Nord et les plateaux. L'accalmie apparaît enfin en octobre.

Les plateaux

Ces régions, qui semblent moins favorables au développement des acridiens que le Sud Malgache, sont, nous l'avons signalé, très parcourues par les essaims d'acridiens à la fin de 1951. Ceux-ci pondent dès le mois de décembre dans la province de Fianarantsoa et en Emyrne. L'activité larvaire s'étend, en janvier 1952, aux environs de Moramanga et prend une assez vive intensité en certains points. Elle n'est pas cependant aussi importante qu'en 1951.

De même, les régions du Lac Alaotra et d'Antsirabe sont bien moins touchées que l'année précédente.

Les essaims de première génération vont pondre un peu partout au début d'avril et déclencheront, en mai et juin, une deuxième génération de criquets surtout importante dans l'Ouest de la province de Fianarantsoa, dans la région d'Antsirabe et dans celle du Lac Itasy. Ailleurs, les équipes de lutte ont réussi à réduire les bandes larvaires dès leur éclosion, principalement dans le secteur d'Ankasobe, au Nord de Tananarive, où l'on redoutait une deuxième génération assez forte. A partir du mois de juin, les essaims de deuxième génération parcourent les hauts plateaux. A ceux-

ci s'ajouteront une partie des vols venant du Sud en août et en septembre. On en signale encore une assez grande quantité en octobre.

Pour l'ensemble de l'année l'invasion a été plus faible sur les plateaux qu'en 1951.

En résumé l'année 1952, du point de vue acridien, se caractérise à Madagascar par :

1° Une régression appréciable des foyers secondaires situés le plus au Nord des régions habituellement envahies.

2° Deux générations au lieu de trois en 1951. La deuxième étant retardée d'un mois et demi.

3° Une grande importance prise par la deuxième génération dans le Sud-Ouest, malgré ce retard.

Activité du Service Antiacridien en 1952

Déjà, en 1951, le service antiacridien de Madagascar avait pu développer considérablement ses moyens d'action par la mise en service de six avions Piper Cub et de deux hélicoptères chargés de combattre les acridiens par épandage de poudre acricide.

En 1952, ces appareils ont été utilisés à plein rendement avec l'appui d'un matériel terrestre de plus en plus abondant.

Au cours de l'année, c'est le Secteur de Tananarive, qui a été l'objet des plus grands efforts de lutte contre les vols : sept cent quatre vingts essaims y ont été combattus, 160 tonnes d'acricide consommées.

Un nombre considérable de bandes de larves, couvrant 50.000 hectares, a été détruit dans les régions Sud de l'Ile, et particulièrement dans les zones centrales et Nord-Ouest des aires grégarigènes (limites administratives).

Dans l'ensemble de l'année (les mois de novembre et décembre exceptés) le Service antiacridien a pu combattre : deux mille neuf cents vols d'adultes sur 125.000 hectares. Les bandes détruites s'élèvent à quatre vingt mille environ. Elles couvraient 170.000 hectares. 800 tonnes d'acricide à 25 % de HCH ont été consommées.

Signalons une nouvelle méthode de lutte expérimentée dans le district d'Ampanihy, au cours de l'invasion larvaire de deuxième génération, s'étendant sur près de 100.000 hectares d'un seul tenant. Le poudrage complet de pareilles étendues étant beaucoup trop onéreux, il a semblé préférable de répandre le produit par avion selon des bandes espacées de 500 m. et recoupées perpendiculairement par d'autres bandes de même espacement.

Peu après le traitement, les criquets en déplacement rencontraient la végétation poudrée. Par la suite, ils se dévoraient entre eux et s'intoxiquaient mutuellement de cette façon. Quinze jours après l'opération il ne restait plus aucun criquet vivant dans la zone traitée.

La situation acridienne sur nos territoires africains

Le Criquet Pèlerin *Shistocerca gregaria* Forsk

Il y a deux ans, en 1951, une invasion de moyenne amplitude de cet acridien était signalée en Mauritanie et au Niger. Les vols, qui provenaient de l'Est africain et du Nord, parvinrent au Soudan en 1951 et atteignirent la côte Atlantique au Sénégal à proximité de Dakar.

A partir du mois de juillet 1951, on ne signale plus aucun vol de *Shistocerca* dans l'ensemble de l'A. O. F. et de l'A. E. F.

Il en est de même pendant la majeure partie de l'année 1952. A partir de la fin d'octobre seulement, quelques vols apparaissent à nouveau. Venant de l'Est africain, trois essaims parcourent le Niger en novembre et un autre le Soudan en décembre. Cette période d'accalmie ne semble cependant pas devoir se maintenir. Il existe en effet une très forte invasion de Criquet Pèlerin en Asie Mineure, en Arabie, en Irak et Turquie, qui s'est étendue cette année à l'Est Africain : Côte des Somalis, Egypte et Soudan Anglo-Egyptien, d'où les vols menacent directement l'Afrique Occidentale. Il faut donc s'attendre pour l'année 1953 à une recrudescence des essaims de *Shistocerca* au Tchad et au Niger et de là sur l'ensemble de l'Ouest africain.

Le Criquet Migrateur africain

Locusta Migratoria Migratorioïdes

Cet acridien, bien que très commun à l'état solitaire, n'est cependant pas susceptible de déclencher d'invasions en dehors de ses aires grégarigènes situées, en bordure du Niger, au Soudan français, dans les environs de Macina. Aucune invasion de cet acridien n'a encore pris naissance dans ces régions, depuis la création d'un organisme international de prévention acridienne, qui les surveille étroitement.

En 1952, les densités de *Locusta* solitaires y sont en accroissement depuis juillet jusqu'en septembre et atteignent le maximum de vingt aux cent pas.

Il n'y avait là cependant qu'une évolution saisonnière et l'on pouvait s'attendre à une faible activité des acridiens pour 1953.

Cependant à partir du mois d'octobre, la génération, née en dehors de la zone d'inondation, a été abondante (densité des solitaires de trente à soixante aux cent pas) et laisse prévoir, pour ces régions, la nécessité d'une assez vigoureuse intervention des services de lutte au cours de la nouvelle année.

Division de Défense des cultures
de la section Technique d'agriculture Tropicale

PRODUCTION ET ÉCONOMIE AGRICOLES DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

A l'Assemblée de l'Union Française, dans la séance du 10 mars 1953, M. CAILLAVET, *Secrétaire d'Etat à la France d'outre-mer, a présenté l'exposé ci-joint concernant l'organisation future de la production et de l'économie agricoles dans les territoires d'outre-mer.*

« Mesdames, messieurs, profitant de ces débats, je voudrais présenter quelques observations sur l'organisation de la production et de l'économie agricoles dans les territoires d'outre-mer. Il est inutile d'insister sur le fait que l'économie des territoires d'outre-mer est et restera longtemps encore principalement axée sur la production agricole.

« La priorité semble donc devoir être donnée aux problèmes qui la concerne, au double point de vue économique et humain. Or, il faut le reconnaître, on a généralement, dans le passé, porté beaucoup plus d'attention à la commercialisation des produits qu'à l'équilibre et à la pérennité de leur production. En d'autres termes, on s'est plus soucié des courants d'échange que des bases solides d'une production assurée de continuité et appelée à constituer l'armature même d'une société en voie d'évolution. De fait, très généralement, la production agricole, dans les territoires d'outre-mer, est diffuse, éparse, pour tout dire difficilement préhensible, aussi risque-t-elle d'évoluer au gré des demandes du marché qui ne correspondent pas toujours, hélas, aux meilleures possibilités de production des terres, à la nécessité de maintenir un constant potentiel de production des sols et à une élévation du niveau de vie des populations d'outre-mer, assuré de stabilité. Et pourtant c'est l'instauration d'une économie agricole solide, qui représente l'élément le plus sûr et le plus valable du problème de l'élévation des niveaux de vie, précisément parce qu'elle s'adresse à l'immense majorité des populations d'outre-mer. Malheureusement, il faut bien le reconnaître, les efforts développés dans ce domaine n'ont pas eu les résultats espérés. Jusqu'à la guerre, considérant encore, inconsciemment ou non, les territoires d'outre-mer comme des fournisseurs de matières premières de la métropole, d'aucuns s'étaient bornés bien souvent, dans le domaine de la production agricole, à une action de vulgarisation décousue, discontinue et toujours entreprise avec des moyens insuffisants.

« Depuis la libération, un peu grisés — disons le mot — par la victoire, qui apparaissait comme due à la supériorité mécanique, beaucoup en étaient venus à penser que les machines, ayant fait leurs preuves sous tous les climats et sous toutes les latitudes, apporteraient la solution aux difficultés matérielles qui s'opposaient à une progression, à une modernisation de l'agriculture outre-mer.

« C'était, à mon sens, confondre dangereusement les actions du temps de guerre, temporaires et sans rapport avec les notions de rentabilité, avec les actions constructives, permanentes dont le seul souci doit être l'économique et l'humain.

« Aussi bien, et certaines expériences anglaises et françaises en ce domaine sont là pour nous guider, l'économie agricole des territoires d'outre-mer perdrait son sens véritable si elle se fondait seulement sur l'exploitation, entièrement mécanisée, d'unités dispersées alors qu'elle doit, au contraire, s'appliquer au plus grand nombre et qu'en fin de compte son objectif est, avant tout, de donner une vie meilleure aux populations d'outre-mer et cela en respectant leurs tendances profondes.

« Mais la réalisation d'une telle économie agricole exige la conjonction d'une série d'éléments, qui constituent les maillons d'une même chaîne : connaissance approfondie du milieu physique et humain, intervention éventuelle sur ce milieu pour le rendre apte à entreprendre les productions les mieux adaptées à sa nature, mise au point des meilleures conditions de production, vulgarisation et diffusion de ces méthodes chez les agriculteurs en leur fournissant les moyens de les appliquer ; organisation encore des débouchés, organisation de l'économie de la production, qui doit profiter d'abord à ceux, qui en sont les auteurs. La connaissance approfondie du milieu et la mise au point des meilleures conditions de production concernent les questions qui relèvent de la recherche en général.

« L'Assemblée de l'Union française s'est depuis longtemps déjà souciée de cette irritante question et les rapports présentés au nom de la commission de l'agriculture de votre Assemblée par M. le président GEORGES MONNET, puis par M. DUSSEAULX, sont une des preuves de l'intérêt, que vous portez à cette difficile question.

« Une de vos propositions n'invite-t-elle pas le Gouvernement à prendre toutes mesures nécessaires à la création d'un institut d'agronomie tropicale et d'un fonds commun de la recherche agronomique outre-mer ? Ne lui suggère-t-elle pas de procéder à une refonte complète des organismes de recherche et d'expérimentation des territoires d'outre-mer, de manière à mieux employer les crédits disponibles, à coordonner les travaux sans nuire à leurs caractéristiques particulières et à utiliser plus complètement leurs conclusions ?

« Il m'est possible de déclarer devant l'Assemblée de l'Union française qu'un projet de loi doit pouvoir être sous peu déposé à ce sujet. Ce projet de loi, dans mon esprit, affirmera l'unité et la spécificité de la recherche outre-mer, ainsi que l'autorité du département de la France d'outre-mer pour l'approbation des programmes de recherche, pour le contrôle de leur exécution et pour l'utilisation des conclusions, assurera le regroupement des organismes de recherche dépendant de l'autorité du ministre de la France d'outre-mer, en un organisme unique à l'intérieur duquel, et sans créer une lourde machine administrative, les différentes natures de recherches pourraient être poursuivies efficacement et en complète coordination, instaurera enfin un fonds commun de la recherche outre-mer chargé d'assurer les ressources permanentes et suffisantes nécessaires au fonctionnement des services de recherche.

« Il est souhaitable, idéalement, qu'en cette matière la métropole et les territoires d'outre-mer partagent les charges, qui permettront de donner à la recherche une continuité, c'est-à-dire une efficacité certaine.

« Les résultats obtenus par la recherche dans son ensemble permettent, en premier lieu, de bien connaître les milieux naturels et, par conséquent, d'en connaître aussi, éventuellement, les insuffi-

sances. L'intervention nécessaire pour rendre ce milieu apte à entreprendre, dans les meilleures conditions, les productions correspondant à sa vocation, sera le fait du service technique du génie rural d'outre-mer. La création de ce service, que l'Assemblée de l'Union française a réclamée à maintes reprises, est maintenant chose décidée, et son statut, qui a, semble-t-il, reçu l'accord de principe des départements ministériels compétents, sera, messieurs, organisé incessamment. Les premiers éléments de ce service sont, d'ailleurs, déjà en place et nous avons l'assurance, que le corps métropolitain du génie rural mettra à la disposition des territoires les ingénieurs qualifiés nécessaires, en attendant que la formation de jeunes ingénieurs vienne progressivement assurer les besoins de ce service.

« Ainsi se trouvera forgé le deuxième maillon de la chaîne.

« La vulgarisation des meilleures méthodes de production, la fourniture des moyens nécessaires pour les appliquer, l'organisation de l'économie de la production, constituent les derniers éléments de cette politique. Il s'agit là, d'ailleurs, d'un domaine des plus importants, puisqu'il est le résultat des efforts précédents, mais aussi des plus délicats puisqu'il touche directement l'homme. Et c'est peut-être parce que, dans ce domaine, on a voulu trop étroitement transporter les concepts métropolitains que l'on n'a pas toujours abouti à des résultats valables.

« Les milieux naturels et humains des pays d'outre-mer ont en effet des caractères spécifiques, qui imposent des conclusions particulières. En Europe, l'agriculteur individuel — et je m'en réjouis — constitue la cellule de base de la production et de l'économie agricole. Cependant, nous sommes parfois amenés à réviser cet individualisme absolu, si nous voulons que la production agricole métropolitaine soit en mesure de lutter efficacement dans un monde qui, chaque jour davantage, devient compétitif.

« Outre-mer, l'échec — fréquent, il faut le dire — de l'action individuelle, conduit à penser que c'est sur certaines formes de collectivités qu'il faudrait agir, collectivités qui représentent encore les véritables cellules de base de la production et, par conséquent, les supports de l'action technique et économique à entreprendre.

« Et ainsi, tout naturellement, nous abordons le domaine de la coopération agricole.

« Aucun mouvement n'a encore suscité autant d'espoir. On a pensé que la structure sociale des populations d'outre-mer constituait le cadre idéal pour le mouvement coopératif, tel que nous le concevons dans ses formes modernes, car, en effet, il est devenu banal de parler du sens grégaire de l'indigène, sens grégaire qui se manifeste dans toutes les cellules sociales de base : famille étendue, village, canton. Mais cet esprit communautaire du paysan noir, adapté à des formes primaires de groupement, s'est trouvé en échec devant des formes évoluées de coopération. Sur plus de cinq cents coopératives, créées depuis quelques années, beaucoup n'ont plus, hélas, aucune existence réelle aujourd'hui.

« Les causes de cet échec ont été très justement rappelées, tout à l'heure, par votre rapporteur M. Cazelles. Il faudrait y ajouter sans doute les méfaits, et je m'en excuse, d'une politisation outrancière des coopératives. Seul l'assainissement de l'institution peut, à mon sens, permettre sa sauvegarde et son perfectionnement ultérieur. C'est la préoccupation essentielle de chacun d'entre vous, ce sera aussi celle du Gouvernement.

« C'est pourquoi, à la lumière de l'expérience de ces dernières années, le Gouvernement a décidé de compléter le projet de décret primitif, en suivant la procédure conforme à l'article 72 de la Constitution, et qui permettra une réalisation limitée à un groupe de territoires tout d'abord, étendue aux autres Fédérations par la suite.

« Je crois devoir rendre hommage au remarquable travail de votre commission de l'agriculture. Nous serons attentifs aux suggestions ainsi développées. Toutefois, les objections partielles de votre commission des finances ont également retenu mon attention.

« Je pense qu'il est souhaitable, monsieur le rapporteur, de séparer le problème du crédit de l'aspect proprement statutaire de l'institution. Le financement, vous le savez, peut être résolu par l'intervention des organismes de crédit déjà existants, mais il y a tout un problème d'organisation du crédit d'outre-mer, qui constitue une des tâches essentielles de notre Gouvernement.

« Le danger, qu'il faut éviter à tout prix, est la prolifération de coopératives en quelque sorte « fantômes », qui continueraient à se créer dans le seul but de recevoir une aide financière et cela sans aucun désir de travail sérieux.

« Le but est d'aider au démarrage, de surveiller la marche de l'entreprise, d'opérer une décentralisation homologue de cette décentralisation administrative, qui est d'ailleurs, si je ne m'abuse, le vœu de tous.

« Il n'en demeure pas moins que la principale tâche en la matière demeure encore à accomplir, je veux dire : l'organisation des coopératives de villages ou de cantons, sous une forme spécifiquement africaine ou malgache, adaptée aux conditions locales. Comme l'a remarqué avec tant de pertinence tout à l'heure M. le rapporteur, la coopérative est un lien de personnes unies entre elles par un lien stable. Or, où trouver ce lien naturel, sinon parmi ces groupements de base que constituent le village et le canton ?

« Aussi bien convient-il de faire remarquer que les coopératives agricoles de type occidental moderne, si elles constituent le stade ultime de l'évolution de l'organisation de la production agricole, ne sont pas, immédiatement et automatiquement applicables, partout. Là, où l'évolution de l'agriculture et des agriculteurs sera suffisante, partout où il apparaîtra possible de s'appuyer sur une réalité économique certaine, la coopérative devra être créée. Mais, dans bien des cas, il faudra d'abord préparer le terrain moral et matériel, en un mot former les futurs coopérateurs. Et, pour ce faire, je le répète, il s'agira d'abord de définir, en fonction de milieux naturels et humains aussi divers que ceux de l'outre-mer, la dimension, de ce que j'ai appelé tout à l'heure, la cellule de base de la production, laquelle sera le support naturel de l'action technique et économique à poursuivre.

« Ne croyez-vous pas, messieurs, que si les sociétés de prévoyance, dont le principe demeure valable, n'ont pas souvent abouti à des résultats plus probants, c'est parce que leurs dimensions correspondaient automatiquement aux dimensions d'unités administratives, forcément trop amples ? De ce fait l'individu ne s'y sentait pas intégré directement, ne pouvait pas s'y considérer comme

un élément actif de cet immense ensemble, si loin de sa perception propre.

« Pour que vraiment l'agriculteur, et, donc, l'agriculteur d'outre-mer, s'achemine vers la coopération réelle, il est indispensable, chaque fois qu'il est nécessaire, de commencer par lui faire sentir que la collectivité de base, dont je parlais, à laquelle il appartient, est une réalité concrète, dont il reste une partie vivante, à laquelle il est lié, d'une part, par une communauté de systèmes de production, et, d'autre part, par une communauté d'intérêts.

« Ainsi, la dimension de cette collectivité sera diverse, certes, selon les milieux, mais devra être suffisamment importante pour justifier l'action à entreprendre, dont l'aboutissement final sera la coopérative, mais suffisamment réduite aussi pour qu'elle reste cohérente, c'est-à-dire perceptible à l'individu africain.

« Il convient d'insister sur le fait que cette collectivité de base doit, dans ce cas, servir de substrat, non seulement à l'action technique de vulgarisation des meilleures méthodes de production et de fourniture des moyens pour les réaliser, mais encore à l'économie de cette production. On peut en effet avancer que le rôle du technicien agricole ne sera efficace que si, en même temps, il peut démontrer que son action proprement technique conduit à des résultats économiques indiscutables pour les agriculteurs ; s'il apporte la preuve de l'intérêt matériel, de l'efficacité de son action, il sera alors suivi par ces derniers.

« Dans la préparation du plan quadriennal, à laquelle je dois participer, je me propose de tenter de donner corps à une politique de cette nature, en prévoyant des dotations, suffisantes pour l'installation de ces collectivités de base, qui iront de la section spécialisée de la société de prévoyance à la coopérative agricole proprement dite. En même temps, je m'efforcerai d'établir une organisation correspondante du crédit agricole, rénovée, dotée substantiellement et qui devra être un élément moteur important de ces collectivités.

« La promotion d'une véritable économie agricole assurée de pérennité dans nos territoires d'outre-mer exige, répétons-le, non pas des solutions partielles et décousues, diffuses, mais bien des solutions, qui embrasseront le problème dans son entier, car celui-ci forme un tout indissoluble et tout maillon, manquant à la chaîne, dont nous avons parlé, rend inexistante cette chaîne elle-même. Aussi convient-il, dans ce but, de faire sortir du rôle de subordination, dans lequel ils ont été tenus jusqu'ici, les services de l'agriculture. Considérés plus comme des conseillers que comme des créateurs responsables, consultés parfois sporadiquement sur des actions décidées au gré de considérations temporaires ou contingentes, et appelés alors à proposer seulement des conclusions techniques, il n'est pas étonnant que ces services aient eu, dans bien des cas, une tendance naturelle à se replier sur eux-mêmes, à fuir des responsabilités qu'en réalité ils ne pouvaient pas supporter dans de telles conditions. C'est à leur action constructive, à leur action responsable qu'il convient, à mon sens, de s'attacher, à condition bien entendu de leur donner les moyens psychologiques et matériels nécessaires.

« Tels sont, mesdames, messieurs, brièvement esquissés les grands traits d'une politique agricole d'outre-mer. Mais — et c'est par là que je conclurai — il ne servirait à rien de mettre en œuvre d'importants moyens de production si, en même temps, n'était pas organisé l'écoulement de cette production, ce qui suppose et la satisfaction prioritaire des besoins locaux et, en particulier, des besoins vivriers, et l'organisation des débouchés stables à l'intérieur de l'Union française, dans le cadre notamment de la satisfaction des besoins complémentaires des différents territoires de l'Union... et, enfin, l'assurance que l'ensemble économique ainsi constitué par l'Union française représente — ce dont, pour ma part, je suis convaincu — une unité et une valeur, qui lui permettra de se mesurer efficacement avec les concurrents étrangers sur les marchés mondiaux.

« C'est donc une très vaste tâche, qui s'ouvre devant nous et qui ne pourra être menée à bien que si l'on associe intimement le paysan d'outre-mer à cette action, dont il doit être, en définitive, le principal bénéficiaire. Il faut, pour cela, qu'il prenne conscience de la sincérité de nos conceptions et de la fermeté de notre volonté de pleinement aboutir. »

J. O. R. F., Débats de l'assemblée de l'Union française, 1953 (11 mars), p. 342-4.



LA SITUATION CAFÉIÈRE DE LA CÔTE D'IVOIRE

Il a été expédié par ce territoire :

en 1950/51	62.816 tonnes
en 1951/52	60.400 tonnes

On cultive de moins en moins les Indéniés, et, de plus en plus, les Kouilou et les Robusta de l'I. N. E. A. C. Ces deux sortes représenteraient en 1950-1951 : 95,18 % du tonnage contrôlé, en 1951-1952 : 96,75 %.

La production de la Côte d'Ivoire enregistre depuis plusieurs années une baisse de qualité. En 1950, le courant et le limite représentaient 87,3 % du tonnage exporté ; en 1951 : 91,3 %.

En fin août 1951, la répartition du tonnage exporté était le suivant : courant 80,13 % ; limite 16,56 % ; triage 0,41 %.

En fin août 1952, elle était la suivante : courant 50,85 % ; limite 32,80 % ; triage 14,83 %.

Protégé dans la Métropole contre la concurrence étrangère, le café de la Côte d'Ivoire se vend aujourd'hui quelle que soit la qualité. Comme les importateurs français désirent avant tout trouver en Côte d'Ivoire des cafés bon marché, il se produit un relâchement général, qui incite les producteurs à négliger les primes de qualité afin d'obtenir, en revanche, le prix maximum pour les qualités inférieures et qui pousse les exportateurs à acheter le mauvais produit pourvu qu'il soit d'un prix assez bas.

Chronique d'outre-mer, 1952 (octobre).

PRODUCTION MONDIALE DU CAFÉ EN MILLIERS DE SACS DE 60 KG.

	Production Exportable		
	1951-52	Prévisions 1952-53	Prévisions 1952-53
Amérique du Nord :			
Costa-Rica	352	464	394
Cuba	479	520	
République Dominicaine	475	425	325
El Salvator	1.096	1.265	1.115
Guatémala	1.150	1.150	1.000
Haïti	720	600	420
Honduras	180	197	152
Mexique	1.035	1.180	930
Nicaragua	356	312	262
Autres	518	520	220
Total	6.361	6.633	4.818
Amérique du Sud :			
Brésil	18.520	18.500	14.200
Colombie	5.726	6.000	5.350
Equateur	238	383	345
Pérou	97	100	30
Vénézuéla	608	800	550
Autres	30	35	15
	25.219	25.818	20.078
Afrique :			
Angola	735	903	833
Congo belge	586	600	590
Ethiopie	382	625	608
A. O. F.	1.178	1.025	945
Kenya	273	186	179
Madagascar	493	640	580
Tanganyika	279	237	230
Uganda	730	847	840
Autres	404	410	370
	5.060	5.473	5.175
Asie et Océanie :			
Inde	349	356	34
Indonésie	833	800	215
Yemen	60	65	60
Autres	253	215	107
Total	1.495	1.436	416
Total mondial	38.135	39.360	30.899

CLONES ET GRAINES CLONALES D'HÉVÉA RECOMMANDÉES

The Rubber research Institute of Malaya (R. R. I.) recommande l'emploi de certaines clones et graines coloniales.

Il conseille de planter 80 % de la surface en clones ayant fait leurs preuves, et seulement 20 % en plusieurs clones très prometteurs mais insuffisamment prouvés.

Comme clones ayant fait leurs preuves, on indique : Tj 1, P.B. 86, R.R.I. 513, G. 1. Parmi les clones très prometteurs, mais non prouvés, on trouve : R.R.I. 526, R.R.I. 527, L.C.B. 1320, Pr 107 ou L.C.B. 510, P.B. 5/37, Ch 26, Ch 29, Ch 31 et Ch 32.

Comme graines clonales, on conseille : PBIG « C » « D » « E », Tj 1 pouvant être employées pour de grandes extensions, ainsi que :

Pilmoor A. 44 × B. 84 (Pilmoor Duoclone),
Kupang mixed.

D'autres hybrides sont encore recommandés, mais n'ont pas encore été prouvés, et ne doivent être employés que sur de faibles surfaces.

Il est recommandé de ne jamais employer comme semences les graines provenant de surfaces obtenues à partir de graines clonales.

The Rubber research Institute of Malaya 1952 (août).

UN ARBRE QUI COMBAT CERTAINS EFFETS DE LA SÉCHERESSE

Au centre d'essai agricole de Vaal-Hartz, en Afrique du Sud, on a sélectionné une espèce du genre *Prosopis*, Légumineuse qui se développerait en tous terrains, supportant très bien la sécheresse grâce à la profondeur, plus de 20 m., que peuvent atteindre ses racines. Elle produit en abondance des fruits, qui constituent un excellent aliment pour le bétail.

La Terre marocaine 1952 (octobre).

EMPLOI DES INSECTICIDES

Des études, entreprises récemment à l'Université Clemson, ont permis de mettre au point un nouveau mode d'utilisation des insecticides, qui consiste à utiliser des granulés d'argile contenant 16 % environ de matières actives absorbées.

Cet insecticide peut alors se répandre par avion, les granulés ne sont pas entraînées par le vent, comme l'est la poudre d'insecticide utilisée dans des conditions normales. Sous l'influence des agents atmosphériques et de la pluie, la partie active des granulés se répand ensuite dans le sol.

Cette méthode permettrait de détruire les vers qui se trouvent dans le sol, en particulier dans certaines régions favorables à la culture du coton.

L'engrais, 1952 (octobre).

EXPORTATION MONDIALE DES BANANES EN 1951

	Nombre de régimes		Pourcentage
Amérique du Nord et Centrale	54.908.000		56,47
Costa-Rica		15.254.000	
Honduras		13.228.000	
Panama		6.882.000	
Guatémala		5.209.000	
Guadeloupe		3.203.000	
Martinique		2.188.000	
Mexique		3.807.000	
République Dominicaine		1.921.000	
Jamaïque		1.848.000	
Autres pays		1.368.000	
Sud Amérique	23.916.000		25,49
Equateur		9.975.000	
Brésil		7.611.000	
Colombie		6.130.000	
Autres pays		200.000	
Afrique	17.924.000		18,44
Iles Canaries		8.050.000	
Nigéria et Cameroun		3.404.000	
Guinée française		2.372.000	
Cameroun franç.		2.161.000	
Autres pays		1.937.000	
Océanie	480.000		0,50
Fidji		300.000	
Samoa		100.000	
Tonga		80.000	
Total général	97.228.000		

Agriculture tropicale, 1952 (sept.).

LES ANTIBIOTIQUES STIMULENT LA CROISSANCE DES PLANTES

Des essais ont été effectués aux Etats-Unis sur le maïs et l'oseille avec la terramycine, antibiotique, dont l'action est la plus prononcée. Le produit est donné par arrosage dans les premiers jours qui suivent le semis ; on a constaté, par comparaison aux témoins, une augmentation du poids total et du poids après dessiccation à 105°.

On opéra sur des graines avec la pénicilline, sous la forme de procaïne et sous celle de diamine, la hauteur des plants traités fut double à triple de celle des plants non traités.

Revue agricole Afrique du Nord, 1952 (21 nov.).

TABAC SANS NICOTINE

En greffant des pousses de tabac sur des tomates coupées au ras des racines, on a obtenu des pieds de tabac dépourvus de nicotine. Inversement, si on greffe des pousses de tomate sur des racines de tabac, les plants de tomate contiennent de la nicotine.

On en déduit que la nicotine se forme dans les racines.

Revue internationale des tabacs, 1952 (octobre).

THE CULTIVATED RACES OF SORGHUM

Ce travail de J. D. Snowden est en vente, au prix de 10/6, frais de port en sus, chez Bentham-Moxon Trustees, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey.

TRACTEURS AGRICOLES EN FRANCE

La répartition, par nature de carburant, des tracteurs employés est la suivante :

Carburants légers	64 à 65 %
Fuel-oil	14 à 15 %
Gas-oil	20 à 21 %

Revue agricole Afrique du Nord, 1952 (19 décembre).

LA CULTURE DU THÉIER EN HONGRIE

On pense essayer la culture du théier en Hongrie sur les bords du lac Balaton, le climat de cette région conviendrait à cette plante.

Revue agricole Afrique du Nord, 1952 (28 nov.).

NOUVEAU PROCÉDÉ D'EXTRACTION DES CORPS GRAS

On a mis au point, en Angleterre, un procédé d'extraction des huiles et graisses. La matière, d'abord placée dans l'eau, est soumise à des oscillations de haute fréquence. Ce procédé pourrait être utilisé avec les palmistes.

Financial Times, 1952 (17 octobre).





I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

8-**44**

Oria (M.), Carron (E.), Dirand (C.), Trihoreau (A.). — **Sciences appliquées. Classe de fin d'études (Ecoles rurales de garçons).** Librairie Hatier, 8, rue d'Assas, Paris VIe, troisième édition, 527 p., 602 fig.

Ouvrage d'enseignement agricole à l'usage des écoles rurales. Les principales divisions du sommaire sont : **L'homme dans son milieu.** Le temps qu'il fait L'hygiène de l'homme. La maison. **Les activités humaines.** Travaux intérieurs. Agriculture.

8-**45**

Adam (J.). — **Les plantes à matière grasse.** Volume IV. **Le ricin, le pourghère.** Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 17, rue Jacob, Paris VIe, 1953, 127 p., 11 fig., bibliographie.

Ce volume est le quatrième de la collection. Le premier est consacré aux généralités, le suivant au cocotier et au palmier à huile, l'avant-dernier à l'arachide. Le plan de l'exposé pour chaque culture, est toujours le même : la plante. Races et variétés. Sélection. Production. Commerce. Le ricin dans l'Union française.

8-**46**

Déloye (M.), Rebour (H.). — **La conservation de la fertilité des terres.** *La diffusion du livre*, 92, rue Michelet, Alger, 1952, 500 francs, 1 vol. broché, 14 × 19, 119 p., 35 gravures ou clichés, une bibliographie.

Ce livre a été écrit plus spécialement pour les régions situées sous climat méditerranéen, mais les procédés de culture indiqués, en vue de la conservation des sols, sont valables sous d'autres climats. Les chapitres sont : La théorie de la dégradation des sols. Etablissement d'un programme de conservation des sols sur la ferme, d'après la classification des terres. Les méthodes de conservation des sols. Expérimentation. Démonstration. Enseignement. La conservation des sols et la politique économique et financière. Conclusion.

8-**47**

Nouveau Larousse agricole. Librairie Larousse, 13, rue Montparnasse, Paris, VIe, 1952, chaque fascicule 280 fr., 64 p., fig., graph., tableaux.

Les quatorzième, quinzième, seizième, dix-septième, dix-huitième et dernier fascicules viennent de paraître.

Le **quatorzième fascicule** comprend les chapitres suivants :

Amélioration des races. L'animal amélioré. L'hérédité. Variations dans les espèces domestiques. Choix des caractères. Contrôle des aptitudes... La fixation des caractères recherchés. Sélection... Les livres généalogiques. Le croisement. Conclusion.

Administration d'un domaine. Généralité. Polyculture. Culture spécialisée, culture extensive et culture intensive. Les facteurs de la production. Les spéculations à envisager. Le choix d'un domaine. Amélioration des facteurs de production. Les achats... La vente et la transformation des produits.

L'organisation scientifique du travail. La productivité en agriculture. Définition de l'organisation du travail. La simplification du travail. Organisation des travaux de culture. Conclusion. La gestion rationnelle des entreprises. La fonction administrative du chef. La prévision en agriculture. Le contrôle en agriculture. Conclusion.

La sécurité a la ferme. Les accidents du travail, le feu en agriculture.

La comptabilité agricole. Comptabilité « recettes-dépenses ». Détermination du bénéfice de l'exploitation.

Le **quinzième fascicule** comprend les chapitres suivants :

L'agriculture comparée. Définition et bases. Les traits essentiels. Esquisse de diverses civilisations agricoles. Quelques aspects de la campagne française. L'orientation de l'agriculture française.

La transformation des produits. Le rôle des microbes. Microbiologie des sols, des eaux, des fermentations, utilisation des microbes par l'homme.

Vinification.

Les vins.

Brasserie. Malterie.

Le **seizième fascicule** comprend les chapitres suivants :

Cidrerie. Généralités. Récolte et conservation des pommes à cidre. Fabrication du cidre. Entretien du matériel de cidrerie.

Les jus de fruits. Historique. Définition. Production. Composition des jus de fruits. Préparation. Sous-produits des jus de fruits.

Meunerie et boulangerie. Féculerie de pomme de terre.

SUCRERIE ET COMMERCE DES BETTERAVES. Opérations préliminaires. Fabrication du sucre. Sous-produits de la fabrication du sucre : pulpes, écumes, mélasses. Commerce des betteraves. Contrat d'achat de betteraves. Méthode de réception des betteraves.

DISTILLERIE. Généralités. Matières premières. Fermentation. Extraction de jus sucrés. Distillation. Usages.

LAITERIE. BEURRERIE. Le lait en nature. Beurrerie.

FROMAGERIE. Matière première. Bâtiments et matériel. La présure. L'eau. Les levains. La technique fromagère. Classification des fromages. Techniques de fabrication de quelques variétés de fromages. Sous-produits de l'industrie fromagère. Les rendements en fromagerie.

BOUCHERIE. CHARCUTERIE. PEAUX. LAINES. EQUARRISSAGE.

LA CONSERVATION DES DENRÉES ALIMENTAIRES. Généralités. La conservation par le froid. Autres procédés de conservation.

Le **dix-septième fascicule** et le dernier, le **dix-huitième** comprennent les chapitres suivants :

LA NORMALISATION DES PRODUITS AGRICOLES. Introduction. La législation répressive. Le statut de la qualité. Garanties officielles de qualité.

EQUIPEMENT RURAL. Eléments de géométrie et de mécanique.

MACHINISME AGRICOLE. Généralités, matériel d'extérieur de ferme, matériel d'intérieur de ferme.

TRACTEURS AGRICOLES. Etude économique de l'emploi du tracteur, choix d'un tracteur.

ARPENTAGE. NIVELLEMENT. CADASTRE.

ASSAINISSEMENT ET DRAINAGE. IRRIGATION. Circulation de l'eau et de l'air dans le sol. Assainissement et drainage. Irrigation.

LE REMEMBREMENT. Le parcellement et ses inconvénients, la situation en France, la technique des opérations de remembrement.

CONSTRUCTIONS RURALES. Généralités. La cour et les locaux d'habitation. Locaux d'exploitation.

SILOS ET MAGASINS. Silos à grains, logement des grains à la ferme, silos à fourrages verts, silos à pulpes.

LA COOPÉRATION EN AGRICULTURE. Généralités sur les coopératives agricoles. Divers types de coopératives agricoles. Groupement de coopération.

ORGANISATION DE L'AGRICULTURE. Le statut du fermage et du métayage. Le régime successoral des exploitations agricoles. Le régime du travail en agriculture. Le crédit agricole.

8-48

Centre de recherches agronomiques de Bambey. Bulletin n° 6, Bambey, Sénégal, 1952.

Au sommaire :

JEANNIN (R.). — Avant-propos.

THEVENIN (Mlle), CORRIOLS (J.). — Essais de biormones sur mil, sorgho, arachide.

BOUYER (S.). — La station expérimentale de M'Pesoba et sa zone d'influence dans le Soudan méridional. Etude agrologique.

CORRIOLS (J.). — Un essai de culture associée au Soudan : coton et mil ou coton et arachide.

BOUFFIL (F.), JAUBERT (P.). — Méthodes de lutte contre les *Striga*, parasites du mil.

PIQUARD (P.). — Quelques aspects du problème de l'herbe au bloc de l'arachide de Kaffrine.

TOURTE (R.). — L'urgence de l'équipement de l'agriculture du Sénégal.

JAUBERT (P.). — A propos du miellat du petit mil.

8-49

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (G.), PAULIAN (R.). — **Recherches sur la faune des nids et des terriers en Basse Côte d'Ivoire.** Paul Lechevalier, édit., 12, rue de Tournon, Paris, 1952, 116 p., 139 fig., un index alphabétique.

Cet ouvrage est le huitième de l'Encyclopédie biogéographique et écologique publiée par cette maison d'édition. Après une introduction, les A.A. définissent leur méthode de travail et le sens de quelques termes scientifiques employés par eux. Les chapitres suivants ont pour titre : Caractéristiques physiques et biologiques des terriers et des nids. Liste des litières et des nids explorés avec leur faune. Caractéristiques spécifiques, abondance, constance, fidélité. Cycle évolutif du peuplement nidicole des *Ploceus*. Abondance générale. Essai dynamique. Etude systématique (Collemboles, Psocoptères, Hémiptères, Coléoptères, Lépidoptères).

8-50

LEROUX (D.). — **Engrais, amendements, produits pour la protection des cultures. Etude et analyse.** Gauthier-Villars, édit., 1951, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, 387 p., nombreuses figures.

Ce livre se compose de trois parties dont les titres sont : engrais, amendements, fongicides.

Engrais : Généralités sur la nutrition végétale et les engrais. Les *engrais azotés* (nitriques, ammoniacaux, ammoniaco-nitriques, à azote amidé). Analyse des engrais azotés. Les *engrais phosphatés* naturels (os, cendres d'os, noir animal, phosphates minéraux, apatites, phosphates sédimentaires), les engrais phosphatés industriels (superphosphates minéraux, superphosphates d'os, superphosphates concentrés, phosphates neutres et phosphates « activés », phosphate précipité ou bicalcique, phosphate Palmaer, scories de déphosphoration, phosphates calcinés, métaphosphate de calcium). Analyse des engrais phosphatés. *Engrais potassiques*. Analyse des engrais potassiques. *Engrais composés* binaires, ternaires. Analyse des engrais composés. *Engrais chimiques* divers : à base de soufre, magnésiens, catalytiques, oligo-éléments, engrais radio-actifs. *Engrais organiques naturels* (fumiers, engrais verts, guanos...). *Engrais organiques industriels* (sang, viande, corne, etc..., tourteaux, etc....). Analyse des engrais organiques. *Engrais bactériens*.

Amendement. Amendements humiques. Amendements calcaires. Plâtre. Analyse des engrais et amendements calcaires

Produits pour la protection des cultures. *Fongicides* (composés cupriques, soufre, etc...). Analyse de quelques fongicides. *Insecticides* (d'ingestion, de contact, gazeux). Analyse de quelques insecticides. *Herbicides*. Analyse de quelques herbicides. *Produits pour la destruction des divers animaux nuisibles*.

Un index alphabétique, une carte des planches terminent l'ouvrage.

8-51

CURNONSKY. — **Une grande date dans ma vie.** Georges Lang, imprimeur, Paris, 1952 (nov.), 825 fr., 118 p., 12 photos, nombreuses fig., 1 carte, quelques références bibliographiques dans le texte.

Cette monographie, écrite en une langue alerte et savoureuse par un gourmet gastronome, concerne l'industrie de la variété la plus réputée de dattes, la deglet nour.

Cette dernière n'est cultivée avec succès que dans les oasis du Sud algérien et tunisien. Une carte, en fin de l'ouvrage, indique les emplacements de ces dernières.

L'A. insiste, d'abord sur le problème de l'eau, ses difficultés et les différentes solutions qui lui ont été

trouvées. Il souligne ensuite la supériorité alimentaire de ce fruit au point de vue de l'apport de calories, de sels minéraux, de vitamines.

Les conditions écologiques, qu'exige cette variété de dattiers, sont indiquées, ainsi que les principales opérations de culture et les difficultés de cette dernière (eau en quantité limitée, présence de NaCI, aléas climatiques. fécondation à assurer).

8-52

CAMERANI (V.), FERNANDEZ (A.). — **Saggio di bibliografia del tabacco. Europa e Bacino del Mediterraneo** (Essais de bibliographies du tabac. Europe et Bassin de la Méditerranée). Istituto scientifico sperimentale per i tabacchi, Rome, 1952, 204 p.

Cette bibliographie est précédée d'une préface et d'une table des matières en italien, en français, en anglais et en allemand. Elle s'arrête en 1950. Elle comprend deux mille huit cents références. La division en chapitres est la suivante : Bibliographie ; livres anciens ; ouvrages de caractère général ; ouvrages concernant des variétés déterminées ; culture, technologie, fabrication ; pathologie ; sciences auxiliaires ; organisations internationales ; instituts de recherches ; économie ; commerce et statistiques ; le tabac dans les différents pays ; histoire ; biographies, hygiène ; médecine ; lutte contre l'usage du tabac ; articles pour fumeurs : annuaires ; congrès ; expositions ; musées ; périodiques ; le tabac dans l'art et la littérature ; varia ; index des auteurs ; index des sujets.

8-53

HAVARD-DUCLOS (B.). — **Pâturages tropiçaux**, fascicule 1 de **Pâturages et fourrages tropicaux.** La Maison rustique, 26, rue Jacob, Paris, VI[e] édit., 1952, 540 fr., vol. 16 × 24, 88 p., 52 fig.

L'importance du bétail comme conservateur de la fertilité du sol, le rôle joué par les plantes fourragères dans la lutte anti-érosive et la restauration de la fertilité des sols tropicaux ne sont plus, actuellement, mis en doute. L'utilisation raisonnée des vastes étendues de savanes ou de steppes de la zone tropicale peut permettre un accroissement rapide de la production du bétail dans cette zone, dont l'amélioration est avant tout subordonnée à celle des pâturages.

Préfacé par le Professeur ROLAND PORTERES du Muséum National d'Histoire Naturelle, l'ouvrage : **Pâturages tropicaux** traite des pâturages naturels, de leur utilisation et de leur amélioration. L'A. insiste sur la nécessité, non seulement de donner aux animaux, sous les tropiques, une alimentation riche en éléments nutritifs et minéraux, mais également de faire entrer ceux-ci dans le cadre de l'exploitation agricole.

L'étude, d'une façon claire et précise, des diverses techniques utilisées dans les principaux pays de la zone tropicale, donne aux personnes, qui se livrent à l'élevage dans ces régions, les moyens de trouver pour chaque cas la solution la plus adaptée au milieu.

L'ensemble de l'œuvre, qui porte le titre général de **Pâturages et fourrages tropicaux**, comprendra deux autres fascicules, qui traiteront d'une part des *Plantes fourragères tropicales* (description, utilisation, culture, avec plus de trois cents espèces décrites) et d'autre part des *Réserves fourragères* et l'*Alimentation sous les tropiques* avec des tables d'alimentation inédites et originales.

Cet ouvrage, le premier édité en France sur ce sujet, est indispensable non seulement aux éleveurs et agriculteurs tropicaux, mais à tous ceux qui, à un titre quelconque (économistes, administrateurs), s'intéressent soit aux problèmes de l'alimentation des populations autochtones, soit à la production de viande pour l'exportation.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Génétique

8-54

SIMMONDS (N. W.). — **The strength of banana petioles in relation to ploïdy** (Relation entre la vigueur des pétiodes des bananiers et la ploïdie). *Annals of Botany*, Oxford, 1952 (juillet), V. 16, nº 63, p. 341-7, 4 tableaux, bibliographie de 3 références.

Les feuilles des bananiers diploïdes naturels présentent une forte résistance à la cassure. Cette aptitude décroît avec l'état de polyploïdie. L'auteur mesure cette tendance à la rupture sur une série de clônes di-tri- et tétraploïdes de *Musa acuminata* et de *Musa Balbisiana* et sur les hybrides entre ces espèces. Les diploïdes sont les espèces sauvages et leurs hybrides, les triploïdes, sont les variétés commerciales, dont on détermine l'origine par examen des phénotypes, les tétraploïdes proviennent de la fécondation des triploïdes comestibles.

La résistance des pétioles à la rupture se mesure au moyen d'un genre de balance romaine, formée d'une poutrelle en acier de 2 m. de longueur dont la section est en forme de L. Cette poutrelle est graduée en centimètres et les encoches sont faites à des intervalles convenables permettant de la placer avec précision sur une lame de couteau comme pour un fléau de balance. Cette lame repose sur les fentes d'une longue et étroite boîte en bois, dans laquelle on maintient le pétiole par deux barres de bois. La poutrelle est percée à une de ses extrémités et une corde sert à l'attacher au pétiole. Ce dispositif permet d'ajuster le pétiole qui sert de couteau à 10, 15, 20, 30, 40 cm. On suspend un poids de 1 kilogramme à la poutrelle et on le déplace jusqu'à ce que le pétiole se casse, à une vitesse constante de 20 cm./sec. Les résultats donnés tiennent compte du poids et de la longueur de la poutrelle.

La tendance du pétiole à pencher et à casser ne vient pas seulement de la vigueur du pétiole mais aussi du poids, qui lui est imposé. Aussi fait-on également des mesures de longueur, largeur et poids des feuilles. Le produit longueur × largeur donne une bonne mesure de surface ; il est utilisé comme une covariante dans l'analyse du poids. Le poids des feuilles croît de l'état diploïde à l'état tétraploïde, et, davantage, entre les états triploïdes et tétraploïdes. Les relations entre poids et surface sont conformes aux prévisions. Aussi le poids d'une feuille peut-il être estimé avec plus de soin par connaissance de sa surface, de l'état de ploïdie, et des origines de l'espèce.

On constate une diminution de vigueur avec l'accroissement du degré de ploïdie, plus accentuée entre les états di et triploïdes qu'entre les états tri et tétraploïdes. Les hybrides semblent être moins affectés par la tétraploïdie que leurs parents. Ces résultats sont en accord avec le comportement de ces plantes sur le terrain. On peut dire qu'une force de rupture de

8 à 9 kg. représente le seuil au-dessus duquel la feuille court le risque de se briser.

L'index foliaire (leaf index) est le rapport longueur/largeur. La variation de cet index, corrigée par la covariante longueur × largeur, montre des résultats hautement significatifs pour les espèces, la ploïdie, l'interaction. Chez *Musa acuminata* cet index baisse quand le degré de ploïdie croît, mais il augmente avec la ploïdie chez *M. Balbisiana*. Il ne montre pas de baisse sensible chez les hybrides et dépasse de beaucoup, dans les hybrides diploïdes, l'index le plus grand des parents, tandis que dans les triploïdes il est plus petit que le plus petit des index des parents.

L'épaisseur, le poids des feuilles, les poids frais et sec du pétiole augmentent de l'état diploïde à l'état tétraploïde. Cet accroissement ne va pas de pair avec une résistance mécanique équivalente et quand le pourcentage en matière sèche de pétiole baisse, la rigidité de la feuille et la vigueur des pétioles baissent également.

Tous ces effets sont complexes et il est évident qu'il y a des interactions génétiques et des modalités du développement.

Ces mesures de laboratoire concordent avec les faits observés dans les plantations.

Les variétés de bananiers utilisés pour l'instant sont des triploïdes sujets à la maladie et le programme d'amélioration vise à les remplacer par des tétraploïdes résistants.

8-55

Knight (R. L.). — **The genetics of jassid resistance in cotton I. The gènes H_1 and H_2** (Génétique de la résistance aux jassides chez le cotonnier). *Journal of Genetics*, Londres, 1952 (juillet), V. 51, nº 1, p. 47-66, tableaux et références nombreuses.

La résistance aux jassides chez le cotonnier dépend de la présence de poils de longueur et de densité convenables sur le limbe inférieur des feuilles. On considère l'hérédité du caractère pubescent comme étant soumise à plusieurs gènes. L'A. travaille sur les formes égyptiennes de *Gossypium barbadense* : Carpulla, Tanguis, Sakel, sur les formes américaines de *G. hirsutum* : MU 8 b, Kapas purao, St Ignatius, et sur l'espèce hawaïenne *G. tomentosum*. On procède par croisement des différentes formes avec Sakel, et les plantes présentant la plus forte pilosité sont croisées en retour avec Sakel. Les phénotypes semblables d'un génotype connu et d'un génotype inconnu sont ensuite croisés entre eux, en vue de déterminer à la F2, si le même gène est responsable de l'apparence phénotypique des deux individus (check cross).

Cas de Carpulla. A la F1 de l'hybride Carpulla × Sakel, la pilosité est intermédiaire entre celle des parents. Au premier back cross avec Sakel la distinction entre plantes pubescentes et glabres n'est pas très nette. Quelques végétaux à très faible pubescence signalent la présence de gènes mineurs liés à ce caractère. Le deuxième backcross sépare deux phénotypes distincts : pubescent à différents degrés et glabre. Ce qui suggère la présence d'un gène majeur. A partir du troisième backross, la distinction est très nette, ce qui confirme la présence du gène principal.

A la F2 de Carpulla × Sakel, la proportion des plantes pubescentes est plus forte. Ceci est sans doute dû à des gènes mineurs capables d'augmenter la pilosité.

La F2 et la F3 des végétaux du deuxième backcross séparent trois groupes : plants très pubescents, pubescents, glabres, en proportions respectives de 1, 2, 1. Les très pubescents ont cependant des poils moins nombreux et plus courts que ceux de Carpulla. Par backcross avec Sakel leur progéniture est aussi poilue que leurs parents. Ses plants possèdent donc H_1 H_1

La F3 des végétaux du troisième backcross donne en proportion 1, 2, 1, des végétaux très pubescents, pubescents, glabres. H_1 se montre donc partiellement dominant.

Cas de Tanguis. A la F1 de Tanguis × Sakel la pubescence est intermédiaire entre celle des parents. Au deuxième backcross les deux phénotypes ne sont pas encore bien séparés, mais ils se dessinent plus nettement à partir du troisième et leur distribution suggère la présence d'un gène majeur en rapport avec la pilosité.

La F2 des végétaux du troisième backcross donne deux groupes, dont la séparation n'est pas très accentuée en proportion de 3 pubescents et de 1 glabre. Les plantes pubescentes n'engendrent que des plantes pubescentes.

La F2 des végétaux du quatrième backross et des suivants donne en proportion 1, 2, 1 des végétaux très pubescents, pubescents, glabres.

Par checkcross entre plantes H_1 H_1 du deuxième backcross de Carpulla × Sakel avec une race homozygote de Tanguis et Sakel au neuvième backcross, toutes les plantes obtenues sont pubescentes, et à la F2 de ces dernières on rencontre seulement des plantes très pubescentes. De même avec des plantes H_1 H_1 provenant de Carpulla × Sakel au troisième backcross croisés avec des plantes homozygotes du huitième backcross de Tanguis. Il n'y a pas de différence visible entre les phénotypes produits par H_1 de Carpulla et H_1 de Tanguis quand ces gènes sont transférés sur Sakel et ils peuvent être considérés comme identiques.

A la F2 de Tanguis × H_1 H_1 Sakel quelques plantes ont la pilosité de Tanguis et forment une lignée pure. Ceci suggère qu'en plus de H. Tanguis possède quelques gènes moins importants de pubescence. D'autre part la F2 de Tanguis × Sakel renferme quelques plantes aussi pubescentes que Tanguis, suggérant la présence de gènes mineurs en plus de H_1 Ainsi la totalité de la pubescence de Tanguis est contrôlée par H_1 accompagnée de gènes mineurs, sans doute entre deux et quatre.

Cas de Mu 8 b. A la F1 de Mu 8 b × Sakel, le type obtenu est plus proche de Sakel. La dominance est partielle. Le premier backcross donne en parties égales des plantes poilues et glabres. Un facteur majeur de pilosité est nettement présent. Les backcross suivants séparent deux phénotypes, dont la distinction est accrue par la suite jusqu'à former trois groupes : plantes très pubescentes, pubescentes, glabres.

Par checkcross de deux plantes Mu 8 b × Sakel au deuxième backcross avec Sakel sur lequel H_1 a été conféré par Tanguis, on obtient dans une famille, en parties à peu près égales, des phénotypes comparables à H_1 H_1 et H_1 h_1. Leur descendance n'engendre pas de plantes glabres, la deuxième famille montre également des plantes très pubescentes et d'autres moins.

L'autofécondation d'une partie des plantes les plus pubescentes donne des plantes très pubescentes en proportions différentes. Le backcross de l'autre partie donne une proportion à peu près égale de plantes pubescentes, mais jamais de glabres. Le matériel du deuxième backcross homozygote par le gène conférant la pilosité de Mu 8 b est croisé avec H_1 H_1 Sakel. A la F2 de ce croisement il n'y a que des plantes pubescentes. Le gène H de Mu 8 b est donc identique à H_1 Dans le matériel croisé avec Sakel par la suite on ne voit pas de différence entre les phénotypes produits par H de Mu 8 b et H_1.

Cas de St Ignatius. Les plantes de la F2 de St Ignatius sont moins pubescentes que St Ignatius, bien que pas tout à fait aussi glabres que Sakel. Au premier backcross on remarque une déficience dans le nombre des plantes poilues dont la cause est inconnue ; la densité des poils est moindre que celle conférée par le gène H_1. Aux backcross suivants la proportion des plantes glabres et pubescentes continue à être plus ou moins normale.

A la F2 on retrouve la même déficience du type pubescent, mais au premier backcross la proportion redevient normale avec trois pubescents, un glabre. Les cinq plantes les plus duveteuses sont utilisées pour les backcrosses suivants mais quatre seulement ont donné des plantes pubescentes.

Par checkcross des plantes provenant du troisième backcross avec Sakel homozygote par H_1 on obtient des plants de pubescence variable, que l'on peut clas-

ser en deux groupes à peu près égaux. Celles qui présentent la plus forte pubescence ont le phénotype de Sakel H_1 H_1 et leur progéniture est pubescente. Les homozygotes de St Ignatius H des deuxième et troisième backcross les plus duveteuses sont croisées avec H_1 H_1 Sakel et leur progéniture est pubescente. Donc H de St Ignatius et H_1 peuvent être considérées comme identiques.

Cas de *G. tomentosum*. Les plantes de la F1 de *G. tomentosum* × Sea Island ont des poils courts et denses. Par backcross avec Sakel, deux phéno-types se séparent : tomenteux et glabre. La distinction est accentuée par les backcross suivants.

La F2 indique une dominance du gène en question et les plantes les plus tomenteuses ont un tomentum exactement comparable à celui de *G. tomentosum*.

Par checkcross de plants de la F1 avec Sakel homozygote par H_2, on obtient des végétaux à fort tomentum blanc, pubescents, à la fois tomenteux et pubescents. Un gène est lié à ce caractère tomenteux, mais toutefois la présence de H_1 augmente la longueur des poils du tomentum. L'autofécondation de l'ensemble de ces plantes, tomenteuses et pubescentes à la fois, engendre des végétaux tomenteux pubescents, ou les deux à la fois et quelques plantes glabres semblables à Sakel. Le gène qui confère le caractère tomenteux est différent de H_1. On lui donne le symbole H_2.

La génération issue du croisement entre la F1 de *tomentosum* × Sea Island et H_1 H_1 Sakel sépare nettement H_1 de H_2 et deux groupes H_1 H_2 et H_1 H_2

Le backcross de H_1 H_1 Sakel est continué sur quatre générations et donne en proportions à peu près égales des plantes H_1 H_2 et H_1 H_2. Les plantes ayant H à la troisième génération sont autofécondées ; leur progéniture renferme des plantes à la fois pubescentes et fortement tomenteuses, pubescentes et peu tomenteuses, d'apparence H_1 quelques-unes de composition supposée H_1 H_1 H_2 H_2. Ces dernières sont autofécondées et certaines se révélèrent comme lignées pures de H_2 prédominant sur H_1.

Cas de Kapas purao. A la F1 de Kapas purao × Sakel, la pubescence montre une dominance partielle, les poils des feuilles étant plus rares et plus courts que ceux des parents pubescents. Les premiers backcross distinguent deux phénotypes avec variations dans le groupe pubescent.

A la F2, on rencontre tous les degrés de pubescence entre la glabrosité de Sakel et la pubescence de Kapas, purao, mais en général une déficience des végétaux pubescents se révèle associée à la présence de plantes chlorotiques.

A la F3 des végétaux, les plus pubescents des troisième et quatrième backcross de Sakel, des plantes montrent un maximum de pubescence. Elles sont autofécondées en vue de voir si les parents présentaient la composition HH supposée. Mais cette structure ne se montre pas ou à un très faible degré. Par contre, des végétaux chlorotiques se montrent dans deux familles, où l'approximation 3/1 est bonne, tandis que par ailleurs on rencontre souvent les proportions 2 et 1. Ce qui suggère que le groupe HH est déficient par linkage avec un gène conférant la chlorose. Le maximum de pilosité est ici comparable à celui causé par H_1 H_1, et H de Kapas purao paraît semblable à H_1. La longueur et la densité convenables des poils de la surface inférieure du limbe de Kapas purao sont ainsi contrôlées par un gène majeur dont l'effet est renforcé par d'autres gènes. La relation entre Kapas H et H_1 et H_2 n'a pas encore été déterminée.

8-56

SIMMONDS (N. W.). — **Experiments on the pollination of seeded diploïd bananas** (Expériences de pollinisation sur bananes diploïdes à graines). *Journal of Genetics*, Londres, 1952 (juillet), V. 51, nº 1, p. 32-40, 10 tableaux, bibliographie de sept références.

Les rendements en graines d'hybrides obtenus entre espèces ou races de plantes différentes, indiquent les relations entre ces plantes. Chez le bananier, c'est là une source utile d'hypothèses pour les tests cyto-génétiques.

Le pollen est appliqué sur les stigmates à l'aide de coupes en matière plastique doublées de papier ou de capsules en gélatine. Les hybrides, qui ont peu ou point de graines et correspondent donc à des clônes de parenté éloignée, ne fournissent pas de renseignements taxonomiques. Au contraire, quand la fécondation donne de nombreuses graines, la discrimination entre la parenté des clônes est précise et contribue aux études cytogénétiques et taxonomiques.

Tous les clônes de *M. Balbisiana* ont des rendements en graines comparables quoique variés avec la forme Ceylon. Mais avec la forme Assam le rendement est supérieur.

Dans le cas de *Musa acuminata* on constate que la fécondation par un clône apparenté donne des résultats supérieurs à ceux de l'autofécondation. La fécondation par différentes espèces sauvages fournit peu de graines sauf dans le cas de *Musa ornata* × Calcutta 4, mais les graines ne sont pas viables. On constate également que la forme Mariani est fortement éloignée des autres, et l'on sera peut-être amené à la considérer comme une espèce différente.

Les résultats des tests sont souvent en accord avec les précisions établies.

8-57

ROBERTY (G.). — **La végétation du Ferlo.** *Bull. I. F. A. N.*, Dakar, 1952 (juillet), p. 776-98.

Le Ferlo n'est pas un désert, ni du point de vue des chutes de pluies, ni de celui des cours d'eau. Une politique de barrages sommaires et d'aménagement des mares amènerait d'immenses améliorations économiques et sociales dans cette région, dont la vocation est essentiellement pastorale.

Parmi les cultures celle du riz peut y être tentée, celle de l'arachide commence à pénétrer par le Sud, et, faite en assolement, elle y serait recommandable, celle du sorgho serait au contraire à prohiber.

L'A. énumère et décrit en détail les groupements végétaux et les types de sols dans ce texte, qui vient en complément d'une carte de la végétation en couleurs au 1/200.000 à publier à la suite de la feuille de Thiès, dont nous avons signalé ici (*L'Agr. Trop.* 1952, p. 80) la parution.

8-58

SILLANS (R.). — **Contribution à l'étude phytogéographique des savanes du Haut-Oubangui.** *Bull. Mus. Hist. Nat.*, Paris, 1952, (juillet), p. 382-91, une carte.

L'A. étudie la végétation des collines de Bozoum dans le Nord-Ouest du territoire. Les collines latéritiques et les pitons gneissiques n'offrent pas les mêmes conditions édaphiques et leur flore est bien différente. Enumération des espèces les plus représentatives.

Expérimentation agricole

8-59

ROUILLARD (G.). — **Travaux réalisés en 1951 sur diverses propriétés de l'Ile Maurice, par le Centre Agronomique du Nord en particulier.** *La Revue agricole de l'Ile Maurice*, Port-Louis, 1952 (mai-juin), p. 116-25, 11 tableaux.

Au cours de la présentation de son rapport l'A. passe en revue les résultats obtenus dans l'emploi de fumures organiques et minérales sur canne à sucre.

Il recommande l'emploi des engrais azotés à raison de 1 kg. par tonne de canne plus 10 kg. d'azote de base ; sous forme de sulfate d'ammoniaque, plutôt que de nitrate de soude, en terres irriguées. Des expériences complétées par le diagnostic foliaire montrent que l'azote ammoniacal est mieux assimilé que l'azote nitrique.

L'utilisation des mélasses est surtout intéressante sur les sols ingrats en produisant un changement de structure et en corrigeant la déficience des sols en potasse. Dans les sols riches en azote l'action de la mélasse est insignifiante.

Au point de vue engrais azoté, l'A. compare 15 kg. d'azote à 10 tonnes de fumier, 5 tonnes d'écumes ou 3 tonnes de mélasse.

Des résultats obtenus par diverses opérations culturales sont ensuite signalés :

1°) Utilisation de boutures provenant de vieilles repousses.
2°) Avantage du binage et du buttage.
3°) Dispositions des pailles (lignes alternées ou couverture totale du sol).
4°) Emploi d'hormone 2-4-D comme herbicide.

De nombreux tableaux indiquent comparativement les résultats obtenus.

8-60

Cotte (A.). — **Expérimentation sur les sorghos, 1948-1951.** *Bulletin technique d'information ingénieurs services agricoles*, Paris, 1952 (juillet), p. 417-24.

Voir *L'Agronomie Tropicale*, 1952 (nov.-déc.), p. 635.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Travail du sol

8-61

Le Thomas (G.). — **Emploi des bœufs de labour.** *Bulletin de Madagascar*, Tananarive, 1952 (1er-16 nov.), p. 14-26.

Bien que la mécanisation soit à l'ordre du jour, elle ne doit pas faire perdre de vue que le zébu, à Madagascar, peut être d'une utilité incontestable pour les travaux de labour ou pour les transports charretiers.

Les animaux à utiliser, avec profit et rendement, doivent avoir six à dix ans en moyenne et être choisis avec soin. Sur chemin non empierré, une paire de bœufs peut tirer un chariot contenant deux à trois fois le poids de la paire de bœufs.

Le dressage des bœufs est facile et le zébu devient très docile, mais il faut employer pour le dresser du personnel de qualité.

L'A. passe ensuite en revue les diverses opérations de dressage : mise au joug, en route, arrêt, tourner. Dans certains cas rares, des bœufs ne supportent pas le travail au joug et maigrissent dès qu'ils travaillent. Ils sont à éliminer.

La formation de l'attelée après dressage a son importance et c'est d'elle que dépend la régularité du travail. L'attelée se fera par paire, quatre ou six bêtes. Il y a avantage à conserver chaque bête à sa place habituelle et à confier les bœufs au même conducteur, le rendement est meilleur.

L'organisation de la bouverie et la nourriture des zébus de travail sont à étudier soigneusement.

Les bœufs travaillent, soit en permanence, les périodes de travail étant coupées de séjour à l'étable, soit par demi-journée (à la malgache). Les deux systèmes ont des avantages et des inconvénients. L'avantage économique du premier système est démontré. Dans le premier cas, l'hectare travaillé revient à 2.109 francs dans le second à 2.403. Il vaut donc mieux préférer l'installation par bouverie et le travail régulier, plutôt que le système malgache (travail par demi journée et séjour au parc le reste du temps).

En conclusion l'A. estime que l'utilisation du bœuf comme moyen de traction est souvent préférable au tracteur mécanique qui, s'il assure un travail rapide, le fait aussi moins bien, exige des spécialistes coûteux. Au contraire, l'emploi des bœufs est beaucoup plus économique et peut s'appliquer dans toutes les terres, quelle que soit leur étendue ou leur aspect orographique.

Irrigation et drainage

8-62

Deloye (M.), Rebour (H.). — **Les arrosages à profondeur variable.** *Fruits et primeurs Afrique du Nord*, Casablanca, 1952 (mai), p. 187-92, 8 graphiques.

La profondeur de l'enracinement est assez grande, ce qui demande des irrigations copieuses pour atteindre le point bas du système radiculaire.

La consommation d'eau la plus importante s'effectue dans la partie superficielle du sol (0,3 m. environ).

Les travaux effectués dans les stations expérimentales américaines sur la luzerne permettent la recherche d'un mode d'arrosage efficient et économique.

Le ralentissement de la végétation, l'arrêt de la croissance et le flétrissement permanent commandent les dates d'arrosage.

Par les fourrages il faut irriguer avant le point de ralentissement. Dans certains cas on a intérêt au contraire à attendre l'arrêt de la croissance (tuberisation, aoûtement accéléré) ou même le flétrissement (repos complet).

C'est l'épaisseur de la terre rendue improductive par asséchement et non la teneur en humidité du sol au niveau de la partie principale des racines, qui va décider de la date des arrosages.

Dans le cas de la luzerne en production, étudié à la station de Scottbluff Field, la répartition de la consommation d'eau amène à choisir entre trois méthodes d'arrosage :

1°) *Arrosages superficiels.* La plante n'exploite qu'une partie de la richesse du sol (0,3 m.).

2°) *Arrosages profonds.* Lorsque les réserves d'eau de surface sont épuisées, la plante vit uniquement sur son système radiculaire profond et se trouve privée de sa meilleure source d'alimentation.

3°) *Arrosages à profondeur variable.* Ils permettent à la plante d'utiliser à plein toutes les ressources du sol. Pour le contrôle des arrosages on se sert de la sonde agrologique, qui permet d'apprécier l'état d'humidification aux différentes profondeurs du sol. L'observation de la plante permet aussi de déterminer en fonction du point de fanage le moment propice à l'irrigation.

L'objectif à atteindre est de procurer à la plante, au moment opportun, toute l'eau nécessaire et rien que l'eau indispensable.

Des graphiques et des tableaux complètent utilement le texte.

Agriculture spéciale

8-63

Py (C.). — **Réduction de la couronne d'ananas.** *Fruits d'outre-mer*, Paris, 1952 (août-sept.), p. 392-8, 20 photos, 4 schémas.

Avantages que présenterait la réduction de la couronne de l'ananas

La taille de la couronne est un caractère variétal. Elle est proportionnellement très importante dans le cas de la variété « Soussou », alors qu'elle est très réduite chez les variétés du groupe « Queen ». Le pourcentage, en poids, de la couronne par rapport au poids total du fruit est d'autant plus grand que le poids du fruit est plus petit. L'importance de cette

couronne semble varier avec la saison : elle est plus importante en saison des pluies qu'en saison sèche.

D'après de nombreux auteurs, la couronne se développerait aux dépens du fruit. Donc, en réduisant la croissance de l'ananas :

1°) On améliore la présentation du fruit. Il semble que l'on doive chercher à obtenir une couronne de hauteur égale au tiers de celle du fruit ; ce qui donnerait un rapport : poids de la couronne sur poids total du fruit, de l'ordre de 2 à 5 % seulement.

2°) On donne au fruit une forme plus cylindrique, plus agréable à l'œil.

3°) A l'emballage, cela représente un gain important de place.

De plus, cette limitation du développement n'enlève pas au fruit une protection naturelle contre le soleil, car, en effet, la couronne se développe en hauteur et ne protège nullement le fruit de l'attaque du soleil.

Méthodes pratiquées pour limiter le développement de la couronne de l'ananas

1°) *Méthode à la gouge.*

Cette méthode consiste à écœurer la couronne à l'aide d'un outil métallique, bout de fer à béton, dont l'extrémité a été aplatie et creusée en gouttière. Cette pratique est longue et délicate.

2°) *Méthode à l'acide.*

L'acide sulfurique donne une brûlure trop superficielle. L'acide chlorhydrique commerciale à 66° B est meilleur. Le traitement consiste en l'application d'une ou deux gouttes d'acide concentré au cœur de la couronne. Il est nécessaire, d'autre part, qu'aucune précipitation atmosphérique n'intervienne dans les quarante-huit heures, qui suivent le traitement.

Sur une couronne de 8 à 10 cm. de long, l'acide brûle vingt à trente feuilles d'au moins 2 cm., les deux tiers sont totalement détruites, un tiers ne l'est que partiellement. On n'a jamais constaté un effet de pourriture à la suite d'un traitement à l'acide. On combine en général cette opération avec celle qui consiste à mettre autour du fruit le tortillon de fibre destiné à le protéger des brûlures du soleil.

Cette méthode ne permet pas de bien cacher la partie détruite, mais elle a l'avantage d'être rapide et efficace sans danger pour le fruit. L'essentiel est de traiter la couronne à un stade bien déterminé et de placer l'acide au cœur de cette couronne.

3°) *Méthode à l'hormone.*

Des concentrations élevées d'hormone arrêtent le développement végétatif. Des essais ont été faits avec l'acide α naphtil acétique... Les résultats obtenus ont été décevants.

Destruction totale pour les fruits destinés à la conserverie

La destruction totale peut être réalisée en mettant une à deux gouttes d'acide à un stade moins avancé que précédemment : quatre à cinq semaines après la sortie de l'inflorescence. Si on fait le traitement à ce stade moins avancé l'acide détruit entièrement la couronne et attaque l'intérieur du fruit par le cœur sur une profondeur assez grande : même dans ce cas, on n'a pas observé de pourriture des fruits. Plus le fruit se rapproche de la forme cylindrique, plus le rendement en tranches augmente. La destruction de la couronne présente enfin l'avantage de permettre le transport des fruits sous un volume beaucoup plus réduit, et de diminuer le poids mort au cours du transport à l'usine.

8-64

Dobelmann (J.-P.). — **Avenir de la culture du kapokier dans la région de Marovoay.** *Bulletin de Madagascar*, Tananarive, 1952 (1er-16 nov.), p. 64-71.

Les sols de colline de la région de Marovoay (Tanety), bien qu'assez pauvres et instables conviennent à presque toutes les cultures. L'extension de la culture des arachides provoque une dégradation progressive de ces sols, car faite sans engrais, sans assolement. Une culture arbustive peut seule utiliser avec profit ces terrains appauvris. Le kapokier correspond assez exactement aux possibilités du milieu. Le climat, caractérisé par une pluviométrie de 1,5 m. en quatre mois, avec saison sèche de mai à novembre permet au kapokier qui mûrit ses fruits en septembre de donner un produit de qualité.

Le kapokier a été cultivé à la station de Marovoay depuis 1937. Quinze lignées greffées appartenant aux variétés : Togo, Bondowoso et Bondowoso géant, y sont en exploitation. Les produits sont de première qualité.

On sème les porte-greffe en décembre-janvier à la densité de 30 × 40 cm. En juin, ils sont bons à greffer et aptes au repiquage en décembre.

La greffe en écusson est la seule à être utilisée et se fait d'avril à novembre. On utilise des écussons pris sur des rameaux verticaux et ils sont greffés sur le côté du sujet exposé à l'Est. La réussite atteint plus de 80 %. Quinze jours après, on peut sectionner le sujet si l'écusson est encore vert. Les arbres greffés produisent rapidement, quelquefois la même année.

La plantation des plants greffés s'effectue en décembre dans un terrain bien préparé : trous espacés de 7 à 15 mètres suivant la qualité du sol. Les plants qui mesurent 40 à 60 cm. supportent bien la saison sèche.

L'entretien des arbustes consiste en égourmandage et en taille de formation (rognage à partir du troisième étage de branches), celui du terrain, en cultures d'engrais vert ou en cultures vivrières de Légumineuses. Prévoir une zone protectrice de pare-feux avec des agaves constituée par une bande de 4 à 5 mètres de large.

La première récolte intéressante peut commencer la troisième année qui suit la plantation. Elle se fait en octobre. Les capsules mûres (grisâtres) récoltées à la main ou avec une perche munie d'un crochet sont exposées au soleil deux ou trois jours consécutifs.

Les rendements varient en fonction de l'âge du plant, des écartements et de la nature du sol. Une plantation de six ans, faite à la densité de cent vingt trois arbres à l'hectare (9 × 9 m.), peut donner 100 à 130 kg. de fibre. Les récoltes se poursuivent pendant quinze à vingt ans.

Le traitement de la récolte comprend le décapsulage et l'égrenage. A l'échelon artisanal (moins de 5 ha.) ces travaux se font à la main. Pour des plantations plus grandes, il y a lieu d'utiliser des appareils mécaniques. La mise en balles pressées termine la préparation de la fibre.

L'A. traite ensuite de la rentabilité de la culture pour une plantation de 10 ha. et estime qu'en dix ans le rapport est de 6.850 francs par ha. Sa conclusion est que :

pour une terre pauvre ce revenu est supérieur à celui qu'on pourrait obtenir d'une autre culture ;

c'est un placement foncier d'avenir pour un véritable reboisement :

les frais d'investissement sont faibles et sans risques ce qui milite en faveur de cette culture.

8-65

Foury (A.), Perrin de Brichambault (G.). — **Observations sur divers essais de plantes fourragères et d'améliorations pastorales poursuivies au Maroc.** *La Terre marocaine*, Casablanca, 1952 (nov.), p. 415-31, fig.

Les AA. étudient la valeur et le comportement de quelques plantes fourragères intéressantes pour les régions arides du Maroc. Les conditions de multiplication de certaines d'entre elles sont également précisées.

Les résultats obtenus dans divers essais, poursuivis

par les arrondissements agricoles de Rabat, Meknès, Fez, Casablanca, Marrakech et Agadir, ainsi que ceux effectués par des agriculteurs sont exposés.

En conclusion, les plantes annuelles fourragères d'automne à cultiver sans irrigation dans la région Nord-Ouest du Maroc sont connues : ce sont les mélanges fourragers de Légumineuses et de Graminées, dont le type est la vesce-avoine, les lupins, les trèfles, les céréales en vert et surtout comme Légumineuse, le bersim. Les plantes de printemps sans irrigation, dans le Nord littoral, sont les maïs fourragers, le sudan-grass et les sorghos fourragers. Les plantes annuelles, qui peuvent être cultivées à l'irrigation dans le Sud et le centre du Maroc, sont principalement le maïs, le sudan-grass et le bersim. Les espèces vivaces les plus productrices à l'irrigation dans le Maroc sont la luzerne seule ou en mélange avec des Graminées, et le napier puis avec une importance moindre les *Panicum, Paspalum, Pennisetum*.

En ce qui concerne l'amélioration des pâturages, il faut distinguer plusieurs zones, dont l'étude de certaines a déjà fourni des résultats utiles.

Dans la région Nord du Rharb et dans le Moyen Atlas, les travaux, faits par les arrondissements agricoles ainsi que par des agriculteurs, permettent de conseiller, dès maintenant, la multiplication des *Phalaris* bulbeux, dactyles agglomérés, fétuques élevées, orges bulbeuses, *Sulla, Hyparrhenia* et *Eragrostis* ainsi que de quelques plantes annuelles. Ces espèces peuvent aussi être recommandées dans tout le Riff et dans quelques stations plus humides de la région aride (Djebilet, Contreforts ou Haut Atlas, toute la région côtière jusqu'à Mogador).

Dans la région de Marrakech, les espèces suivantes sont dès maintenant à conseiller : parmi les espèces introduites : *Cactus* inerme, *Atriplex semi baccata, Kochia scoparia, Pentzia incana, Anthephora pubescens, Saccharum spontaneum, Ehrharta calycina* et parmi les espèces spontanées : *Cenchrus ciliaris, Hyparrhenia hirta, Cymbopogon Schoenanthus, Dichantium annulatum, Tetrapogon villosus, Aristida* sp., *Ebenus pinnata*.

8-66

DONALD (MAC. E. J.). — **Tobacco growing in South Western Queensland** (La culture du tabac dans le Sud-Ouest du Queensland). *Queensland Agricultural journal*, Brisbane, 1952 (août), p. 63-84, fig.

La culture du tabac est pratiquée dans cette région depuis plus de soixante dix ans. Après une période de déclin, en relation avec la demande de feuilles d'une certaine qualité qu'on ne produisait pas, la culture a repris. Actuellement on cultive par an plus de 450 ha.

La culture se fait maintenant avec l'aide de l'irrigation. Les exploitations sont voisines des cours d'eau.

Le caractère distinctif du mode d'exploitation dans la région du Sud-Ouest est que ce sont des cultivateurs à participation (métayers), qui cultivent de grandes ou petites fermes. Généralement le propriétaire du sol perçoit 25 % des bénéfices nets ; en échange, il fournit la terre, les bâtiments et le matériel.

La surface généralement mise en culture par producteur varie de 2,5 à 3 ha.

Le climat de la zone de culture est caractérisé par une chute moyenne de pluie oscillant autour de 400 mm. La température subit d'assez grands écarts, surtout, pendant les mois d'été, avant et après une pluie

En raison des froids, la mise en place dans les champs ne peut se faire avant octobre, ce qui implique la récolte de janvier à mars inclus.

L'A. passe ensuite en revue les différentes conditions de culture du tabac : qualité du sol, préparation du sol, engrais, système de rotations, variétés de tabac cultivées, préparation des couches, production de plants, transplantation, culture et irrigation, épamprement, écimage, ébourgeonnement, récolte, mise en guirlandes, séchoirs, dessication, mise en pentes et conservation (tas), conditionnement, emballage pour la vente.

8-67

BAIRD (E. W.). — **The production of tabacco seedlings in the Mareeba-Dimbulah district** (La production des plants de tabac dans le District de Mareeba-Dimbulah). *Queensland Agricultural journal*, Brisbane, Vol. 75, 1952 (sept.), p. 125 37, fig.

La préparation des planches pour la production des plants de tabac dépend de la conduite ultérieure de la plantation, suivant qu'elle est faite avec irrigation ou pendant la saison des pluies.

L'emplacement sera choisi à proximité d'une source d'eau permanente et près de la ferme. Les planches seront protégées des vents et bien drainées.

Un emplacement nouveau sera choisi chaque année en raison des risques de maladies ou de parasites. On évitera aussi des cultures voisines ou des plantes adventices susceptibles de propager la mosaïque.

Le sol sera léger et bien drainé. On évitera les labours d'enfouissement des plantes vertes.

La surface des pépinières dans les fermes irriguées sera d'environ 4 m² pour 40 ares, constituées par une et demi à deux planches de 3 m. × 1,2 m. Dans les fermes non irriguées la surface de pépinière sera plus grande.

La préparation du terrain à pépinière consiste en un labour effectué plusieurs mois avant le semis. Ensuite le sol est relabouré, hersé et réduit en fines particules. Le sol est, après, stérilisé par la chaleur.

La stérilisation du sol est très importante. Le but est de détruire les nématodes, les graines de plantes adventices, les insectes, etc...

Le feu sera fait avec des branchages et des débris organiques de certaines fourmilières. Les fourmilières contenant des Graminées sont à éliminer. Le sol à stériliser sera humide mais pas trop. Lorsqu'il s'agit de combustible broussailleux, on lui donnera une épaisseur, sur le sol à écobuer, de 30 à 60 cm. Quand on emploie des débris de fourmilières une épaisseur de 10 cm. suffit. L'épaisseur de sol alors stérilisé atteint environ 12,5 cm., ce qui est très satisfaisant. Après enlèvement des débris non brûlés, les planches sont formées du sol et des cendres incorporées.

Dans le cas, où les plants ne doivent pas rester longtemps en pépinière, les planches pourront être constituées par un fond en béton avec bordures de briques, le sol étant placé à l'intérieur.

L'avantage de ces planches est prouvé par la vigueur des plants obtenus indemnes de l'atteinte des nématodes : les racines sont nombreuses et bien développées.

La fertilisation, pour les pépinières, peut être envisagée, mais il faut éviter l'excès d'azote provenant de composés organiques. Il vaut mieux employer le nitrate de soude comme source d'azote. Des superphosphates fournissent l'acide phosphorique ; l'apport de potasse par les cendres d'écobuage est suffisant.

La couverture des planches peut être envisagée pour protéger les jeunes semis, mais ce n'est pas obligatoire. Les seuls abris actuellement employés sont étanches et ont pour but l'application du benzol pour la protection contre la moisissure bleue (blue mould).

La maladie la plus grave pour les pépinières de tabac est la « blue mould ». Le temps couvert, pluvieux, froid, favorise son développement. Le traitement aux vapeurs de benzol, appliqué sous abris étanches en tôle galvanisée posée sur la planche, est le meilleur. Il se fait pendant la nuit, le jour l'abri est enlevé. Le benzol liquide ne doit en aucun cas être en contact avec les jeunes plants qui seraient détruits.

Les graines de tabac étant très fines (douze cuillères à café pèsent 28 g.), il ne faut pas les semer à forte densité ; une demi-cuillère à café est suffisante pour une planche de 4 m².

Dans les régions, où on irrigue le tabac, les semis se font de la mi-juillet à la mi-août. Les plants sont alors bons à transplanter environ six semaines après. Dans les régions, où la culture du tabac se fait entière-

ment en saison pluvieuse, le semis s'effectue pendant les mois de novembre et décembre.

Avant les semis il y a lieu de vérifier l'état du sol de la planche qui doit être très propre, humide et bien ratissée. En raison de la finesse des graines on peut semer de deux façons : soit en plaçant la quantité voulue de graines dans un arrosoir d'eau et arroser la planche en veillant, par brassage, à ce que les graines soit bien réparties dans l'eau, soit en mélangeant les graines à des cendres et en répandant le tout à la surface de la planche.

Ensuite le semis est plombé avec une planche et recouvert d'une fine couche de sable de 2 à 5 mm. d'épaisseur.

Les graines, demandant environ sept jours pour germer, pourront être protégées contre les attaques des fourmis en répandant sur la planche de la farine de maïs.

L'entretien des pépinières consiste en arrosages et nettoyages. Il y a lieu de veiller à l'état sanitaire (apparition de maladies, champignons, parasites) et éventuellement de traiter avec les insecticides et les fongicides habituels.

Multiplication des plantes

8-68

EVANS (H. R.). — **Pineapple propagation** (Multiplication de l'ananas). *The East African agricultural journal of Kenya*, Kikuyu, vol. XVII, n° 4, 1952 (avril), p. 179-82, photographies, tableaux.

En raison du développement de l'industrie des conserves d'ananas au Kenya la superficie des cultures s'est rapidement développée. Le facteur limitant est le manque de matériel végétal de propagation.

Aux Antilles, la multiplication par fractions discoïdes de tiges de 5 mm. d'épaisseur, mises en place sur planches sans ombrage, a donné, en six mois, aux Antilles de quatre vingts à cent plants par tige. Au Kenya de tels résultats n'ont pu être obtenus.

Les résultats exposés par l'A. ont pour but de déterminer si d'autres parties de l'ananas peuvent donner pour la multiplication des rendements intéressants.

Le matériel végétal et les méthodes employées sont les suivants :

1° boutures discoïdes ou sections transversales de tiges mûres,
2° couronnes et bulbilles divisées en sections longitudinales,
3° feuilles des couronnes de fruits mûrs.

I. *Boutures dicoïdes de tiges*

Une tige mûre non fructifiée est tronçonnée en disques de 5 à 9 mm. d'épaisseur. Les disques sont mis en place sur planche non ombragée dans du sable à une profondeur de 2,5 mm. Les arrosages quotidiens sont effectués pendant les périodes de sécheresse.

Lorsque les pousses se sont développées avec leurs racines, elles sont séparées soigneusement du support par une section en biseau ou par une délicate traction. Les pousses sont alors transplantées en pépinière.

Sur quatre vingt sept boutures, provenant de dix tiges, cinquante deux donnèrent des pousses au bout de deux cent cinquante quatre jours. Sur ces cinquante deux boutures, on obtint cent trente pousses, dont vingt trois périrent avant de s'enraciner. Les autres furent transplantées au bout de cent soixante cinq, deux cent quatre vingt et trois cent soixante six jours.

Le taux moyen de multiplication fut de dix pousses sept dixièmes par tige tronçonnée.

Essais sous châssis. Les disques sont placés dans un mélange formé par moitié de sable et par moitié de parches de café. L'humidité fut maintenue à un taux élevé par arrosages journaliers. Les résultats furent mauvais : presque tous les disques étaient détruits au bout de cent vingt jours sauf un. Avec un traitement par une solution de permanganate de potasse on obtient de meilleurs résultats.

La méthode de multiplication par boutures de tiges (disques) est séduisante mais est très lente.

II. *Sections de couronnes*

Les couronnes sont fondues longitudinalement en sections en partant des tissus de la base.

Divers essais ont été effectués afin de déterminer :

a) Si les sections de couronne peuvent être employées et si leur dimension intervient.

b) La possibilité d'établir des planches de boutures pendant la saison des pluies afin de réduire les frais.

c) L'effet sur la repousse en employant des boutures de couronnes desséchées au lieu de couronnes fraîches.

d) Les conditions d'enracinement de sections de bulbilles comparées aux sections de couronnes.

e) Les effets des hormones sur les sections de couronnes.

f) Les résultats de culture sous châssis comparés à ceux obtenus en pépinières de pleine terre.

a) *Couronnes fraîches.*

Douze couronnes sont fendues en huit, douze et vingt six sections.

TABLEAU I

Nombre de sections par couronne	Examen après	% de pousses produites
8	36 jours	11
	139	86
12	36	27
	139	42
26	36	30
	139	30

Les douzièmes et les vingt sixièmes de couronne se flétrissent en grand nombre ou restent chétifs. Les huitièmes de couronne poussent très bien.

En conclusion cette méthode est supérieure à la méthode des disques, mais en employant les huitièmes de couronnes.

b) *Couronnes bouturées durant la saison des pluies.*

Essai effectué pendant la saison des pluies.

En soixante trois jours 43 % ont donné des plants lorsqu'il était tombé 600 mm. d'eau répartis sur quarante et un jours.

En cent jours la proportion atteint 95 % pour 800 mm. d'eau tombée en cinquante neuf jours.

Cet essai démontre un plein succès en raison des résultats d'une part et de l'économie d'eau, de contrôle et de travail, d'autre part.

c) *Sections de couronnes desséchées.*

Les couronnes desséchées en plein soleil pendant vingt et un jours donnent des plants plus rapidement qu'à l'état frais.

Chaque couronne est fendue en huit sections après dessiccation.

	Pourcentage de plants obtenus			
	Couronnes fraîches		Couronnes desséchées	
Nombre de jours	54	85	54	85
% de pieds obtenus	25	81	12	96

Après deux cents jours il n'y a pas de différence de vigueur entre chaque lot observé.

d) *Sections de bulbilles.*

Essais comparant les sections de bulbilles aux sections de couronnes. Les bulbilles ne purent être sectionnées en plus de quatre sections, les couronnes le furent en huit sections. Essai effectué en saison des pluies.

	Pourcentage de plants obtenus					
	bulbilles			couronnes		
Nombre de jours	90	124	155	90	114	155
% de pieds obtenus	12	26	32	75	85	90

Les plants issus de couronnes furent beaucoup plus vigoureux que ceux issus de bulbilles.

Il n'est pas douteux que les huitièmes de couronne donnent une multiplication supérieure à celle des quarts de bulbilles, le taux est double.

e) *Hormones.*

Les produits employés furent :

1° Acide β indol-butyrique à 0,152 g. par 100 cm^3 de solution à 50 % d'eau et 50 % d'alcool éthylique.

2° Séradix B n° 1.

3° Hortomone A.

Les boutures étaient des huitièmes de couronne.

Après quatre vingt dix neuf jours la reprise est à peu près identique pour tous les traitements y compris le témoin. Après trois cent cinquante trois jours, il n'y avait aucune différence entre les plants des divers traitements.

Les hormones employées aux concentrations indiquées n'ont pas d'action sur l'accélération de la repousse.

f) *Sous châssis.*

Matériel végétal employé : des quarts de couronnes.

	Pourcentage de plants obtenus		
Nombre de jours	34	74	118
% plants	25	78	100

Rien de bien marquant n'est apparu de cet essai.

III. *Boutures de feuilles*

Ce sont des feuilles de couronne préparées soigneusement. Mise en essai sous châssis sur milieu constitué par 50 % de sable et 50 % de parches de café. Deux feuilles seulement sur trente six feuilles ont donné un plant raciné sont très faibles.

Les résultats obtenus sont très faibles.

Conclusions

La multiplication par couronnes sectionnées est supérieure à la multiplication par boutures discoïdes. Le maximum de pieds produits est atteint en quatre vingt treize jours par la première méthode et en trois cent quarante deux jours par la deuxième.

Aucun gain appréciable n'apparaît dans l'utilisation des couronnes desséchées plutôt que fraîches.

Les sections de couronnes donnent de meilleurs résultats que les sections de bulbilles : le taux de multiplication double.

La mise en place pendant la saison des pluies donne des résultats appréciables.

Pour la multiplication des variétés sélectionnées et pour gagner du temps, l'emploi des méthodes par boutures discoïdes et par bulbilles (sections) est à adjoindre à la méthode par sections de couronnes.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

8-69

Hetrick (L. A.). — **The comparative toxicity of some organic insecticides as termite soil poisons** (Toxicité comparative de quelques insecticides organiques en tant que poisons des termites dans le sol). *Journ. of Econ. Entom.*, Menasha, 1952 (avril), vol. 45, n° 2, p. 235-7, bibliographie de 3 références.

L'A. a utilisé des bacs contenant une terre légère, à laquelle on incorpore les insecticides à expérimenter à différentes concentrations. Ceux-ci ont été conservés ensuite pendant cinq années, au cours desquelles des tests d'activité résiduelle des produits sont effectués périodiquement. A cet effet, on introduit dans chaque bac vingt termites (*Reticulitermes flavipes* Kollar), dont on observe le comportement pendant les cinq jours suivants. Ce travail a permis de constater que, parmi les produits expérimentés, après trois années de conservation dans le sol, le H.C.H. isomère gamma et le Chlordane sont les plus toxiques pour le *Reticulitermes.* Le pentachlorophénol, le pentachlorophénate de sodium, le Toxaphène et le D.D.T. agissent de façon analogue mais sont bien moins actifs que les précédents. Enfin, Aldrine, Dieldrin et Heptachlor, qui n'ont pu être suivis que pendant deux ans jusqu'à maintenant, semblent très prometteurs.

8-70

Bredo (H. J.). — **Essais sur l'emploi du nouvel insecticide : diathyl-p-nitrophényl-thiophosphate (E 605 forte) contre les larves du « *Nomadacris septemfasciata* ».** *Bull. Agric. du Congo Belge.*, Bruxelles Vol. XLI II, n° 2, p. 566-7et Vol. XLIII, n° 3, p. 944.

MM. H Bredo et A. P. Obermeyer ont donné, dans une circulaire intérieure de l'International Red Locust Control Service, les premiers résultats obtenus dans la lutte contre les larves de *Nomadacris* par l'emploi du E. 605 forte (thiophosphate à 46,5 %).

A la dose de 1 pour 10.000 dans l'eau, ce produit pulvérisé détruit 100 % de ces insectes en vingt trois heures. Avec une concentration de 1 pour 20.000 la mortalité des larves atteindra 100 % en soixante douze heures.

Comparé au D.N.O.C. (dinitro-ortho-cresol) et au H.C.H. les résultats montrent que le D.N.O.C. agit plus rapidement que le E 605, mais que ce dernier produit est plus actif que le H.C.H. D'autre part, le E 605 est bien moins toxique que le D.N.O.C., qui brûle la végétation et dont la dose léthale est de 1-2 grammes pour une personne adulte.

A la concentration de 1 pour 5.000 l'E 605 détruit les larves de *Nomadacris* en trois heures.

Cependant, il est, à cette dose, encore moins toxique pour l'homme que le D.N.O.C. à 20 %. Ceci n'exclut pas l'usage des uniformes de protection : bottes de caoutchouc, gants, etc... Enfin ce produit est d'un prix de revient très bas.

8-71

Bloch (J. G.). — **A propos des traitements antiparasitaires.** *Agriculture*, Paris, n° 139, 1952 (oct.), p. 245-7.

L'A., avocat à la cour d'appel de Paris, expose clairement le problème posé par les traitements du colza contre le méligèthe et le ceuthrorrhynque susceptibles de détruire les abeilles en même temps que l'insecte à combattre. Il rappelle l'arrêt du 24 mars 1952, qui aboutirait, s'il était réellement appliqué et compte tenu des difficultés que pose la lutte contre les insectes du colza, à l'interdiction pure et simple d'effectuer les traitements.

Après avoir exposé quelles sont les difficultés rencontrées et les jugements, qui ont été rendus lors des affaires qui opposaient agriculteurs et apiculteurs, l'A. termine par des considérations plus générales. Il démontre qu'il ne faut pas interdire aux agriculteurs la défense de leur culture. Il précise que les apiculteurs, en prenant l'initiative, pour leur plus grand bénéfice, d'installer des ruches à proximité des cultures d'oléagineux, prennent une responsabilité et supportent eux aussi une servitude et un risque de voisinage. Les textes actuels, trop en faveur des apiculteurs, devraient être révisés.

8-72

Jones (L. W.). — **Stability of D D T and its effect on microbial activities of soil.** *Soil science*, Baltimore, 2, 1952 (mars), p. 237-41, tabl., bibliographie de 7 références.

Le D.D.T. ne cause aucun dommage aux organismes du sol : ammonifiants, nitrifiants, aux bactéries fixatrices d'azote, etc... aux concentrations habituelles d'emploi. Son action dure une année.

8-73

BREDO (H. J.). — **Le rôle de l'International Red Locust Control Service.** Société Belge d'Etudes et d'Expansion, Liège, Bull. nº 151, 1952 (mai-juin-juillet), p. 548-52.

Un historique des connaissances sur les foyers grégarigènes du *Nomodacris septemfasciata* SERV., de la création et du développement de l'organisme international chargé de la surveillance de ces foyers.

Relevons, en particulier, le passage concernant le dernier en date des insecticides employés.

« Un nouvel insecticide utilisé récemment semble devoir révolutionner toutes les méthodes utilisées jusqu'à présent. Une solution de 0,01 % de E 605 (diathyl p-nitrophenyl-thiophosphate) dans l'eau détruit 50 % des larves de sauterelles en sept minutes et 100 % en quatre heures. La très faible concentration rend l'utilisation du produit inoffensif et réduira les frais d'achats d'insecticides, d'emballages, de transports, dans des proportions très considérables. Si, en 1950, nous avons utilisé pour 43.000 Livres sterling d'insecticides et en 1951 pour 26.000, nous pourrons faire les campagnes avec le E. 605 à l'aide des quelques dizaines de kilogrammes de produit pur concentré par an. Des milliers de Livres sterling seront économisées et les gouvernements participants ne pourront que bénir le premier jour, où des insecticides furent déversés dans les deux foyers d'origine du Criquet Nomade. »

N. B. — *Rappelons cependant que le E 605 est toxique pour l'homme et que l'on doit se munir d'uniformes de protection, bottes, gants, etc., ce qui en limite considérablement l'emploi.*

L'Agronomie Tropicale.

Phytopathologie

8-74

AGATI (J. A.), CALICA (C. A.). — **Studies on the host-range of the rice and corn leaf-gall virus** (Etudes sur l'ensemble des hôtes du virus de la galle des feuilles du riz et du maïs). *The Philippine Journal of Agriculture*, Manille, vol. 15, 1950 (3e trimestre), nº 3-4, p. 249-61, 3 tableaux, 2 planches de figures, bibliographie de 11 références.

1°) La présente note fait mention de huit nouveaux hôtes du virus de la galle des feuilles en plus du riz et du maïs.

2°) Les plantes naturellement infectées sont : *Coix lachryma-Jobi, Eleusine indica, Ischaemum rogusum, Dactylotenium aegyptium, Andropogon (Holcos) halepensis* L., et *Rottboellia exaltata* L.

3°) Les plantes infectées artificiellement sont trois variétés de canne à sucre : POJ 2.883, Alunan et M. 1.900, une variété de riz sauvage : *Oryza minuta* et une variété de sorgho.

4°) Le caractère essentiel du symptôme de ces nouvelles plantes hôtes est un arrêt de la croissance, suivi du développement d'une couleur vert foncé sur le feuillage et de la formation de galles sur la face inférieure des feuilles. Tandis que la couleur vert foncé du feuillage est un caractère constant, le degré de nanisme et la persistance des formations galleuses varient chez les différents hôtes. Ces symptômes sont absolument identiques à ceux du riz et du maïs attaqués par le virus.

5°) On a obtenu le virus de deux plantes infectées, l'une naturellement, l'autre expérimentalement, et on l'a ensuite transmis au riz et au maïs par l'intermédiaire de *Cicadula* comme vecteur.

8-75

BRUN (J.). — **Le « Bleu » du bananier en Guinée Française.** *Fruits d'Outre-Mer*, Paris, vol. 7, nº 7, 1952 (juill.), p. 324-9, fig., tableaux, bibliographie de 2 références.

Le bleu fut signalé en Guinée dès 1938 dans la région de Benty. C'est en 1946, avec la reprise de la culture intensive dans les bananeraies, que les dégâts présentèrent une certaine importance. Il existe en basse et moyenne Guinée de même qu'en Côte d'Ivoire.

Les premiers symptômes apparaissent sur les pétioles, sous forme de taches violacées de quelques millimètres de diamètre. Ces taches évoluent en ligne, gagnent le sommet de la feuille, deviennent coalescentes et donnent des bandes violacées plus ou moins irrégulières, toujours parallèles au pétiole et à la nervure principale. Au stade final, le limbe se dessèche totalement et le bananier se plie en deux. Lorsqu'on arrache un pied présentant ces symptômes, on observe un desséchement de la quasi totalité des racines, qui montrent une coloration brunâtre anormale. Les fruits présentent en coupe longitudinale une zone centrale jaunâtre. Ceux-ci voyagent difficilement et arrivent corrompus au port de débarquement.

Différentes hypothèses ont été émises pour expliquer les causes du « bleu » :

a) Son rapprochement avec les maladies à virus ne peut être retenu, le bleu n'étant pas transmissible par voie végétative.

b) Les anguillules seraient la cause de la disparition des racines, mais le bleu s'observe dans des parcelles, où il n'y a point d'anguillules. D'autre part, cette hypothèse n'explique pas la disparition du bleu, durant la guerre, alors que l'emploi des engrais était suspendu.

c) Des bactéries ou des champignons ont été incriminés. Les bactéries isolées sont des espèces banales qui ne permettent pas, par inoculation, de reproduire la maladie. Il en est de même pour les champignons communs du sol.

d) L'hypothèse du « bleu », déséquilibre physiologique ou trouble de nutrition, pourrait être retenue. Des tableaux d'analyses d'éléments chimiques effectués sur bananiers sains ou atteints de « bleu » confirmeraient cette hypothèse. Le bananier prélèverait de grandes quantités de magnésie, en dehors de N.P.K. Ca.

Les sujets traités à la magnésie présentent, outre la disparition du « bleu », trois caractères :

1°) Teinte vert foncé du feuillage.

2°) Extrême lenteur de fanaison des feuilles.

3°) Système radiculaire sain et très développé.

La magnésie agirait seule comme un engrais, ou bien sous forme d'un équilibre magnésium-potassium rompu par l'apport massif de potasse sous forme d'engrais qu'effectuent les planteurs. La fumure du bananier doit comporter l'élément magnésium sous forme de chaux magnésienne : 1 kg. par pied ou sulfate de magnésie 100 g. par pied (à éviter en saison sèche) ou nitrate mixte de chaux et de magnésie ou phosphates amoniacco-magnésiens.

Les recherches sur le « bleu » du bananier ne sont pas terminées. Cette maladie peut en effet résulter de plusieurs causes d'origines différentes.

8-76

THOROLD (C. A.). — **Airborne dispersal of *Phytophthora palmivora* causing black-pod disease of *Theobroma cacao*** (Transport par l'air de *Phytophthora palmivora*, responsable du black pod de *Theobroma cacao*. *Nature*, Londres, vol. 170, nº 4330, 1952 (octobre), p. 718-9, 2 tableaux, bibliographie de 9 références.

Contrairement aux résultats de M. SALAZAR (Thèse non parue, extrait dans « Cacao Inform. Bull » 1, nº 18 (1949)) l'A. constate la possibilité du transport des

sporanges de *Phytophthora palmivora* par l'air et démontre statistiquement qu'il peut permettre l'infection, même à très grande distance, d'une plante à l'autre. Il en est de même pour l'infection en hauteur sur la même plante.

Dans les conditions locales, seules les cabosses peuvent produire des sporanges. La dispersion des sporanges doit avoir lieu généralement dans des gouttelettes d'eau, mais elle se réalise aussi en air sec.

L'infection peut se produire en rapport avec les blessures faites aux plantes par les insectes. Toutefois, cela ne semble être qu'exceptionnel en ce qui concerne *Helopeltis* sp., déprédateur le plus important des cabosses au Nigéria.

8-77

KLOTZ (L. J.), FAWCETT (H. S.). — **Color handbook of citrus diseases** (Manuel en couleur des maladies des citrus). Institut des Fruits et Agrumes coloniaux, S. T. E. C. O., 6, rue du Général Clergerie, Paris, XVIe, 1952, 152 p., 51 planches en couleur.

Ce manuel en couleur des maladies des citrus est une traduction que l'on doit à l'Institut des Fruits et Agrumes coloniaux.

Il contient cinquante et une planches en couleur et deux similigravures, comprenant cent quarante quatre clichés, montrant toutes les affections importantes et secondaires de quatre vingt quinze maladies.

Dans un ordre systématique, les AA. examinent tout d'abord les moisissures qui affectent les fruits. Pour chacune de ces affections, ils donnent les moyens de lutte appropriés et des conseils d'hygiène culturale.

Ensuite ils examinent les affections sévissant dans les vergers de citrus. Ce sont tout spécialement les gommoses, les altérations des rameaux, des feuilles et des fleurs causées par l'agent de la pourriture brune. Les attaques de *Botrytis* sur les fleurs, les pourritures, dont les agents responsables sont : *Sclerotinia, Aspergillus, Alternaria, Pleospora, Phomopsis*, etc... ; puis il est question de la décorticose des *Fusarium*, de l'anthracnose sous ses différents aspects, des *Septoria* et du « mal secco » du citronnier bien connu dans les milieux intéressés. Vient ensuite l'étude des maladies telles que chancre A et B des citrus, gales, brûlures, mélanose, champignon rouge de la cochenille blanche, fumagine, roux du phytopte etc... Cette importante énumération de maladies se termine par le pourridié à *Armillaria*, la pourriture à *Clitocybe*, la rouille et la lèpre.

Pour chacune de ces maladies, qui font l'objet de remarquables planches en couleurs, des renseignements sont fournis sur l'agent causal, les symptômes et les traitements.

Dans cet ouvrage on trouve encore la description des maladies bactériennes à virus et physiolagiques. Tels sont, les symptômes foliaires et corticaux de la psorose : traitement chimique par la coloration, l'engorgement du bois en cas de psorose avancée, la gommose alvéolaire, la gommose en poche et sa forme éruptive, la frisolée, la panachure infectieuse, le balai de sorcière avec fruits grandiformes (orangers navels), la maladie du gland sur le pomelo, la poche du bois des citronniers, l'exocortis ou desquamation de l'écorce du porte-greffe oranger trèfle (*Poncirus trifoliata*), le « Quick decline » ou dépérissement rapide de l'oranger greffé sur bigaradier.

Il est question enfin du dessèchement du mésophylle, des brûlures dues aux vents et des blessures du fruit ; des dégâts causés par la grêle, par les escargots, les nématodes des citrus, ainsi que les dégâts de ces derniers dans les jeunes semis ; sont également passés en revue : la poche d'eau, le plissement et le gaufrage, l'endoxérose, la granulation et le dessèchement, la coloration des membranes, la fétéchie, le brunissement de l'albédo, l'exanthema, etc... Pour chacune de ces affections, les AA. indiquent les moyens de les prévenir et d'y remédier par les bonnes façons culturales et les précautions à prendre au moment de la manipulation des fruits.

Des planches sont consacrées aux carences en zinc, en fer et aux déficiences en général.

L'étude se termine par les dégâts dus au soufre et à ses composés, par les fumigations cyanhydriques et les pulvérisations de cuivre.

8-78

BARAT (H.). — **Etude sur le dépérissement des poivrières en Indo-Chine.** *Archives des recherches agronomiques au Cambodge, au Laos et au Vietnam*, Saïgon, 1952, 92 p., fig., bibliographie classée très abondante.

Très important travail sur le dépérissement, apparu brusquement entre 1935 et 1940, sur les poivrières du Sud-Indochinois en bordure du golfe du Siam.

Après avoir indiqué quelle est l'importance de la maladie en Indo-Chine : les trois quarts des lianes de poivre ont disparu en quinze ans, l'A. étudie le dépérissement des poivrières dans les autres pays d'Extrême-Orient : en Indonésie, aux Indes et ailleurs. Il mentionne également les maladies signalées sur *Piper Betle* très cultivé dans ces mêmes régions d'Extrême-Orient. De son étude, l'A. conclut qu'en dehors de la maladie à *Phytophthora* des tiges à Sumatra et du stump-rot dû à *Rosellinia bunodes* aux Indes, aucune des maladies de dépérissement affectant le poivrier n'est connue de façon précise dans ses causes ; leurs effets sont forcément analogues (appareils souterrains ou bases des tiges) ; des anguillules ont été signalées, mais les rôles respectifs de ces dernières et des champignons n'ont pas été déterminés.

L'A. rend compte ensuite : des études effectuées en Indo-Chine avant 1947, puis des conditions de la culture du poivre et de divers essais entrepris (sauvetage d'une poivrière en déclin, reconstitution d'une poivrière abandonnées). Il conclut : tant quon ne pourra expérimenter avec des boutures exemptes de lésions d'insectes et possédant des racines crampons bien vivantes, non desséchées par les cochenilles, un très fort déchet sera inévitable. Les traitements actuels sont corrosifs et ne font que compléter l'action des cochenilles. Ils sont par ailleurs insuffisants. La fumure minérale semble susceptible d'avoir, à la longue, une certaine action sur l'état sanitaire, les essais en ce qui les concerne doivent être repris ; enfin, si les plants meurent tous d'une pourriture du pied, il apparaît que la chlorose en mosaïque, qui se généralise lentement malgré les traitements insecticides, est la cause de réceptivité d'intervention récente, dont la dissémination au sein des plantations explique les épidémies observées au cours des dernières années.

L'A. passe ensuite à la description d'étiologie de la maladie. Il commence par les maladies des poivriers en production. De nombreux parasites ont été trouvés sur ces poivriers, ils ont servi à des essais d'infection pour essayer de déterminer quel était l'agent causal. Les résultats furent négatifs avec *Phytium splendens* et *Phythium complectens* avec *Fusarium solani* var. Des essais furent également faits avec deux souches de *Phytophthora*, morphologiquement très voisines, appartenant probablement au groupe *palmivora*, isolées l'une des semis de poivre, l'autre des racines de la variété Belantoeng. Les résultats furent également négatifs. Des essais identiques furent repris à Saïgon, les résultats indiquent que les jeunes plants sont beaucoup plus sensibles que les adultes ; les plants résistants étaient presque toujours les plus vigoureux, mais une transplantation leur fut fatale. Il semble que la résistance soit liée à un état physiologique plutôt qu'à des caractères transmissibles.

Des essais d'infection furent également effectués avec *Heterodera Marioni* (CORNU) GOODEY. L'A. est parvenu à reproduire le processus de destruction du système radiculaire observé dans la nature et qu'il a décrit dans les chapitres précédents. De cet ensemble de faits on peut conclure que si la présence seule des anguillules ne provoque aucun dégât, les racines ainsi infectées deviennent sensibles à *Pythium complectens*. La suppression des anguillules, dans un

sol bien drainé, dont l'acidité d'échange aurait été corrigée, supprimerait de même les causes essentielles de réceptivité.

Les maladies des jeunes plants sont ensuite étudiées.

De l'ensemble de toutes les observations faites, l'A. conclut qu'il existe trois causes principales de réceptivité :

a) les anguillules,
b) l'excès d'eau,
c) les lésions d'insectes piqueurs sur les plants mères des boutures.

Contre les anguillules, on peut lutter par la pratique du mulch ou couverture morte, qui présente cependant des inconvénients par le fait qu'il retient toute l'eau des pluies ; contre les insectes piqueurs, avec le D.D.T., le H.C.H., etc... Cependant les meilleures méthodes de lutte n'ont pas encore été mises au point.

L'A. envisage ensuite les problèmes phytopathologiques. Il détermine les caractères des carences alimentaires, mais il n'a pas été possible de reproduire ainsi les chloroses en mosaïques observées dans les jeunes plantations, il semble donc nécessaire de créer des variétés nouvelles, soit par semis, soit par mutation gemmaire, soit par introduction de variétés pour vaincre ces chloroses.

Les problèmes de techniques agricoles sont ensuite abordées. On peut envisager l'adoption d'une couverture vivante avec apport de fumier, mise en place d'un mulch et engrais minéraux convenables introduits au pal injecteur. Les tuteurs vivants en remplacement des tuteurs morts, traditionnels dans la région, peuvent être envisagés : ils assécheraient le sol en saison des pluies, mais ils présentent cependant des inconvénients. Le greffage peut être également essayé.

La conclusion de l'étude est la suivante : le processus de la mort des plants commence par une destruction du système radiculaire périphérique par *Heterodera Marioni* provoquant des galles. Ces galles s'infectent par l'intervention de *Pythium complectens* ou de *P. splendens*. Des parasites secondaires interviennent alors et déterminent une pourriture envahissante de la tige. Les anguillules seules ne causent aucun trouble notable, les racines des poivriers sains résistent normalement aux *Pythium*. Les anguillules rendent les racines des lianes réceptives, mais un mulch épais arrête leur multiplication. La correction de l'acidité d'échange et l'épandage dans le sol de bouillie bordelaise ont une action favorable, mais faible, sur l'évolution de la maladie.

L'excès d'eau est une des causes favorisantes de la multiplication des champignons. Le drainage et la lutte contre les insectes piqueurs permettraient donc de lutter préventivement contre eux.

La chlorose en mosaïque apparaît comme une infection d'origine différente. Elle serait due à un virus. Cette affection semble être la cause de la rupture de l'équilibre sanitaire des poivrières rendant les lianes plus réceptives à la pourriture du pied.

Une longue expérimentation agronomique et scientifique semble encore nécessaire pour déterminer les causes du dépérissement des poivrières sur les bords du golfe du Siam et en trouver le traitement.

Lutte contre les animaux nuisibles

8-79

AHRENS (L.), VANDENPUT (R.). — **La lutte contre les ennemis des principales cultures pérennes de la cuvette centrale congolaise.** Publication de la Direction de l'Agriculture, Ministère des Colonies, Bruxelles, 1952, 204 p., vingt planches en couleurs, 77 fig., un index.

Cet ouvrage, en langue française, s'adresse principalement aux planteurs du Congo Belge.

Ce manuel constitue un inventaire des connaissances pratiques actuelles concernant les procédés de défense contre les maladies et les insectes. Ces derniers sont décrits d'une façon simple mais suffisante pour leur identification par les chefs d'exploitations. La description de leur biologie et de leur cycle évolutif éclairent sur les méthodes préconisées pour les combattre.

Les AA., techniciens agricoles du groupe de Sociétés de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie (C.C.C.I.), ont réuni les nombreuses instructions relatives à la lutte contre les ennemis des cultures données au personnel des exploitations de ces sociétés. Ces données procèdent de l'expérience acquise en cette matière par les praticiens du groupe, ainsi que des indications fournies par les spécialistes de l'I.N.E.A.C. et par Monsieur le Professeur STANER.

Les deux premiers chapitres contiennent des instructions générales sur l'emploi des insecticides : concentration, préparation des bouillies, précautions à prendre, etc... Des renseignements sur le matériel d'épandage et de conservation des produits, suivis de quelques recommandations, complètent cet exposé.

Un chapitre entier est consacré à l'inventaire des insecticides et fongicides dont il sera question dans le reste de l'ouvrage : propriétés, dénominations commerciales, modes et doses d'emploi. Citons les D.D.T., H.C.H., parathion, arséniates, vert de Paris, insecticides télétoxiques, bouillie bordelaise, composés organo-mercuriels et soufrés. Quelques indications sont données sur les adhésifs et émulsionnants.

La deuxième partie, la plus importante, traite des ennemis des cultures classées par plante. Les ennemis des Caféiers *robusta* les plus importants sont les suivants : *Cephonodes hylas, Epicampoptera marantica, Zonocerus, Brachytrypes, Bixadus sierricola, Apate monachus, Nitocris princeps, Moecha adusta, Xyleborus Morstatti, Leucoptera coffeella, Oecophylla smaragdina, Stephanoderes Hampei.*

Les manifestations du *Fomes lignosus* et de la trachéomycose sont exposées à la fin de ce chapitre d'après une publication de M. SACCAS (*L'Agronomie Tropicale*, Sept.-Oct. 1951).

Signalons particulièrement l'importance donnée aux fourmis et aux procédés modernes pour les combattre. Relevons également les essais de traitement des *Stephanoderes* par des produits à base de H.C.H.

Un chapitre entier est consacré à *Dichocrocis crocodera* : pyrale du caféier, particulièrement dangereuse au Congo Belge. Les AA. ont donné un assez large développement à la description des différents stades de cet insecte, l'étude de ses mœurs et de son cycle évolutif, qui permettent l'établissement d'un plan de lutte suivant un calendrier bien défini.

Les ennemis du palmier à huile font l'objet du cinquième chapitre. Les dégâts sur les graines conservées en magasin sont évités grâce à quelques précautions et au traitement extérieur des sacs et des magasins. A cette occasion, les AA. indiquent quelques procédés de protection et de lutte contre les rats. Les principaux insectes nuisibles au palmier à huile : sont les fourmis *Pheidole*, en germoirs et en pépinières, la pyrale *Pimelephila Ghesquierei* en pépinière et en culture, un charançon *Temnoschoita* sp., des *Oryctes, Rhynchophorus phoenicis, Platygenia barbata, Agenius quadrimaculatus* en culture. Les Cryptogames signalés sont : *Armillaria mellea, Ganoderma lucidum, Fusarium oxysporum*, ce dernier provoquant le wilt ou tracheomycose du palmier. Encore, dans ce chapitre, il est fait une très large part aux procédés de lutte et aux modes d'emploi des insecticides préconisés.

Enfin, les derniers chapitres concernant les maladies et insectes du cacaoyer et de l'hévéa. Citons sur cacaoyer : *Tragocephala* sp., *Sahlbergella* sp., *Helopeltis Bergrothi*, deux espèces de cerambycides du genre *Glenea*, le chancre du cacaoyer, dont l'agent causal est le *Phytophthora palmivora* et la maladie des cabosses due au *Colletotrichum incarnatum*. Sur hévéa, nous relevons quelques indications sur des cochenilles, un coreide *Theraptus devastans*, quelques borers : *Apate* et *Xylopertha* et un acarien.

La plus large part est réservée à l'étude des pourridiés des racines transmis par *Leptoporus lignosus*. Les procédés de lutte contre les pourridiés, l'organisation et le rendement des équipes d'ouvriers chargés des soins particuliers, que cette maladie exige, sont

traitée en détail avec un constant souci du but pratique de l'exposé.

Il est joint, en appendice à ce manuel, des indications détaillées sur les procédés de récolte et de préparation des échantillons entomologiques ou phytopathologiques destinés à être étudiés dans les laboratoires de recherches.

8-80

GUICHERD (P. P.). — **La mouche noire des aurantiacées au Mexique.** *Fruits*, Paris, 1952 (août-sept.), Vol. 7, nº 8, p. 371-9, 13 fig., bibliographie de 3 références.

Il s'agit de l'aleurode : *Aleurocanthus woglumi* ASHBY, qui, originaire des Indes et de la Malaisie, s'est étendu au Mexique en 1935, où il cause d'importants dommages aux citrus.

Ce dangereux insecte a fort bien été étudié par les services agricoles mexicains.

Cet aleurode envahit le feuillage et favorise le développement d'un fumagine. L'arbre atteint ne meurt pas, mais la récolte se trouve considérablement réduite.

Des mesures très sévères de contrôle des plantes transportées et de désinsectisation des fruits et surtout des feuilles tendent à éviter l'extension du mal. Les migrations s'effectuent également par les véhicules automobiles, à l'intérieur desquels quelques adultes se réfugient.

Le cycle complet de l'insecte varie de cinquante huit à quatre vingt dix huit jours.

Les adultes sont bleu ardoise, tachés de blanc sur la tête et le thorax ; le reste de leur corps est rouge orangé. Chaque femelle pond deux cents œufs au maximum. Ceux-ci sont fixés, en groupes de trois à trente, sur la face supérieure des feuilles. La jeune larve brun foncé se fixe dès la naissance à quelques millimètres du point d'éclosion, se met en devoir de piquer la feuille et secrète un miellat favorable au développement de la fumagine. Elle mue trois fois, puis se transforme en une pupe noire et dure, qui possède une bordure en cire.

Pour combattre l'*Aleurocanthus*, les mexicains ont utilisé diverses formules insecticides dont la meilleure est la suivante :

1 litre huile minérale
35 g. de roténone à 5 %
pour 60 litres d'eau.

Elle est répandue en trois pulvérisations, suivies d'une quatrième de D.D.T. plus pétrole.

Le H.C.H. et le D.D.T. sont moins efficaces. Par contre le Parathion et le S.N.P. (Phosphenol) sont très actifs mais leur emploi est bien trop dangereux.

De toutes façons, il ne faut jamais traiter pendant la floraison.

C'est la lutte biologique qui offre le plus de chances de réussite.

En effet, dans les pays d'origine de la mouche noire, l'insecte est contenu par de nombreux parasites naturels. L'introduction de l'un d'entre eux : *Eretmocerus serius* (SILV.), en Amérique Centrale et aux Antilles, dès le début de l'invasion, a complètement arrêté le développement de l'*Aleurocanthus*.

Au Mexique, cet insecte, introduit également, n'a pu s'y acclimater et il a fallu attendre 1949 pour pouvoir compter sur la lutte biologique, grâce à l'introduction d'autres parasites principalement *Prospaltella Smithi* (SILV.) et *Amitus hesperidum* (SILV.).

Tout permet de penser qu'en quelques années, grâce à la lutte biologique, le Mexique sera lui aussi protégé contre la mouche noire.

8-81

VRYDAGH (J. M.). — **Le problème des *Antestia* dans les plantations de caféier.** *Bulletin du Comptoir de Vente des Cafés du Congo*, Bruxelles, 1952 (sept.), p. 15-6.

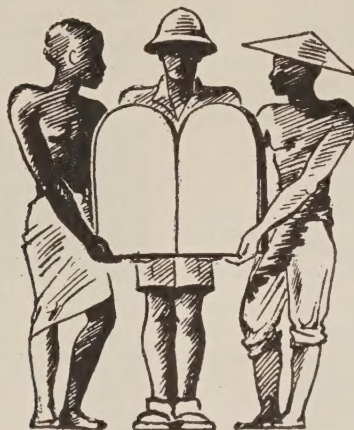
Dans cette note brève, l'A. rappelle quels sont les principaux caractères des *Antestia*, l'importance de leurs dégâts en culture caféière et les nouvelles méthodes de traitement par le D.D.T. et l'H.C.H.

En ce qui concerne la systématique des espèces d'*Antestia* actuellement très confuse, l'A. cite des passages d'une lettre de J. CARAYON spécialiste de ce groupe de Pentatomides.

Ce technicien précise que la plupart des formes rencontrées sur caféier en Afrique appartiennent à une seule espèce *A. lineaticollis* malgré des différences parfois considérables. Elle se subdivise en nombreuses variétés, dont *A. lineaticollis* subsp. *bechuana* et subsp. *intricata* sont les deux formes les plus répandues au Congo Belge. Celles-ci remplaceraient respectivement les formes *A. prox. lineaticollis* et *A. prox. faceta* des auteurs belges.



ACTES OFFICIELS



DÉFENSE DES CULTURES

Arrêté n° 731 du 27 novembre 1952 du gouverneur du Cameroun, ratifiant l'arrêté n° 5782 du 12 novembre 1952 relatif à la protection phytosanitaire de la culture du cotonnier.

Le Gouverneur

Vu...

Arrête :

Art. 1er. Est ratifié en conseil d'administration, en sa séance du 27 novembre 1952, l'arrêté n° 5782/AGRI du 12 novembre 1952, relatif à la protection phytosanitaire de la culture du cotonnier.

Art. 2. Le présent arrêté sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

J. O. du Cameroun, 1952 (10 décembre), p. 1761.

Arrêté n° 5782/AGRI du 12 novembre 1952 soumettant la culture du cotonnier dans toute l'étendue du Territoire du Cameroun à un contrôle phytosanitaire et technique.

Le Gouverneur

Vu...

Arrête :

Art. 1er. Dans toute l'étendue du Territoire du Cameroun la culture du cotonnier est soumise à un contrôle phytosanitaire et technique.

Art. 2. Les autorités administratives peuvent décider qu'une seule variété de cotonnier soit cultivée dans une zone déterminée.

Art. 3. Le bon état végétatif des plants de cotonnier doit être assuré par des façons culturales indispensables à savoir : binages, sarclages, démariage et éventuellement buttage.

Art. 4. Les plants après la récolte doivent être arrachés et incinérés.

Art. 5. La surveillance des cultures de cotonnier en vue de l'application des mesures, prescrites aux articles 2, 3 et 4 ci-dessus est assurée par les agents du service de l'agriculture ou autres agents habilités à cet effet par le Haut-Commissaire de la République et assermentés.

Art. 6. Les agents désignés prescrivent l'application des mesures culturales nécessaires après accord des autorités administratives. Des mesures phytosanitaires préventives peuvent également être prescrites.

Procès-verbal des infractions à ces prescriptions et des constatations faites est dressé par ces agents.

L'arrachage de toutes cultures mal venantes ou mal entretenues peut être prescrit par le chef de subdivision ou de région sur la proposition des agents de surveillance.

L'arrachage a lieu sans indemnisation du propriétaire, lorsque la mauvaise venue de la culture est notoirement imputable à la faute du propriétaire. Dans le cas contraire, une commission est nommée par le chef de région pour fixer le montant des indemnités à verser par l'administration en réparation du préjudice subi par les cultivateurs intéressés.

Art. 7. Les infractions aux dispositions du présent arrêté sont réprimées conformément au décret du 12 octobre 1934 et à l'article 3 du décret du 19 janvier 1939 et des textes subséquents.

Art. 8. Le présent arrêté sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

J. O. du Cameroun, 1952 (10 décembre), p. 1761-2.

AMÉNAGEMENT D'UNE RÉGION

Arrêté n° 3094 du 3 octobre 1952 organisant le Comité d'aménagement de la Vallée du Niari.

Le Gouverneur Général de la France d'Outre-Mer,
Haut-Commissaire de la République en A. E. F.

Vu......

Arrête :

Art. 1er. Le Comité d'aménagement de la vallée du Niari est ainsi composé :

Président :

Le Gouverneur du Moyen-Congo.

Vice-Président :

L'administrateur chef de la région du Niari.

Membres :

Le délégué général du Haut-Commissaire pour la vallée du Niari ;
Deux représentants du Conseil représentatifs du Moyen-Congo ;
Un représentant de la Chambre de Commerce de Pointe-Noire ;
Un représentant de la Chambre de Commerce de Brazzaville ;
L'administrateur-chef de la région du Pool ;
Les chefs de districts de la zone dite « vallée du Niari » pour les questions intéressant leur circonscription ;
L'inspecteur général de l'Agriculture ;
L'inspecteur général de l'Elevage ;
L'inspecteur général des Eaux et Forêts ;

Un représentant de la Caisse centrale de la France d'outre-mer ;
Un représentant du Crédit de l'A. E. F. ;
Un représentant de l' « I. R. H. O. » ;
Un représentant de l' « I. R. C. T. » ;
Un représentant de l' « I. E. C. » ;
Un représentant de l' « I. F. A. C. » ;
Le directeur local de la « C. G. O. T. » ;
Le directeur de la Cellule de recherches de Loudima ;
Deux représentants des grandes entreprises privées installées dans la zone ;
Deux représentants des moyennes entreprises ;
Deux représentants des petites entreprises ;
Un représentant des producteurs autochtones.

Les représentants du secteur privé seront nommés par le Haut-Commissaire sur présentation des entreprises et après avis du Gouverneur du Moyen-Congo.

Le représentant des producteurs autochtones sera nommé par le Gouverneur du Moyen-Congo.

En outre, le Comité pourra s'adjoindre le concours de toute personnalité publique ou privée qu'il estimera utile.

Art. 2. Le Comité se réunit à la diligence de son président. Le président est suppléé de droit par le vice-président.

Les résolutions sont adoptées à la majorité des voix.

Art. 3. Le délégué général du Haut-Commissaire assure les fonctions de secrétaire-général du Comité.

Il prépare et suit les travaux du Comité et veille à l'exécution des décisions du Haut-Commissaire.

A cet effet, il pourra réunir, en commission restreinte, pour l'étude de questions particulières les membres du Comité intéressés et tous experts techniques, dont le concours lui paraîtra utile. Le chef de région ou le chef de district intéressés feront obligatoirement partie de cette commission restreinte.

Art. 4. Le Gouverneur, Secrétaire général, le Gouverneur chef du territoire du Moyen-Congo et le délégué général du Haut-Commissaire pour la vallée du Niari sont chargés de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié suivant la procédure d'urgence inséré au *Journal officiel de l'A. E. F.*, et communique partout où besoin sera.

J. O. de l'A. E. F., 1952 (15 octobre), p. 1217.

NORMALISATION. CONDITIONNEMENT

Office Chérifien de contrôle et d'exportation. *Bulletin mensuel d'information*, Casablanca, 1952 (octobre) n° 53, p. 3-4.

A) Décision relative à l'exposition de la mention du poids net ou du volume sur les récipients contenant des conserves alimentaires (n° 4201, OCE/2 B).

« Le poids ou le volume indiqués sont les poids ou volume minima effectivement garantis ; la mention « environ » est interdite.

B) Décision relative au marquage de la mention d'origine sur les emballages élémentaires contenant des conserves alimentaires de poissons et de légumes (n° 4200, OCE/2 B).

Obligation de la mention « Maroc français » par estampage en relief ou en creux, pour la Métropole et les départements d'outre-mer.

C) Note de service relative au contrôle technique à l'exportation des fruits et légumes préréfrigérés pour la campagne 1952/53 (n° 4181, OCE/2 A).

« Le contrôle s'effectue avant l'entrée en frigorifique par agréage provisoire ».

Les déclarations d'exportation doivent indiquer si les marchandises proviennent de préréfrigération.



Le Gérant : A. ANGLADETTE.

1111. — Imp. Jouve, 15, rue Racine, Paris. — 5-53